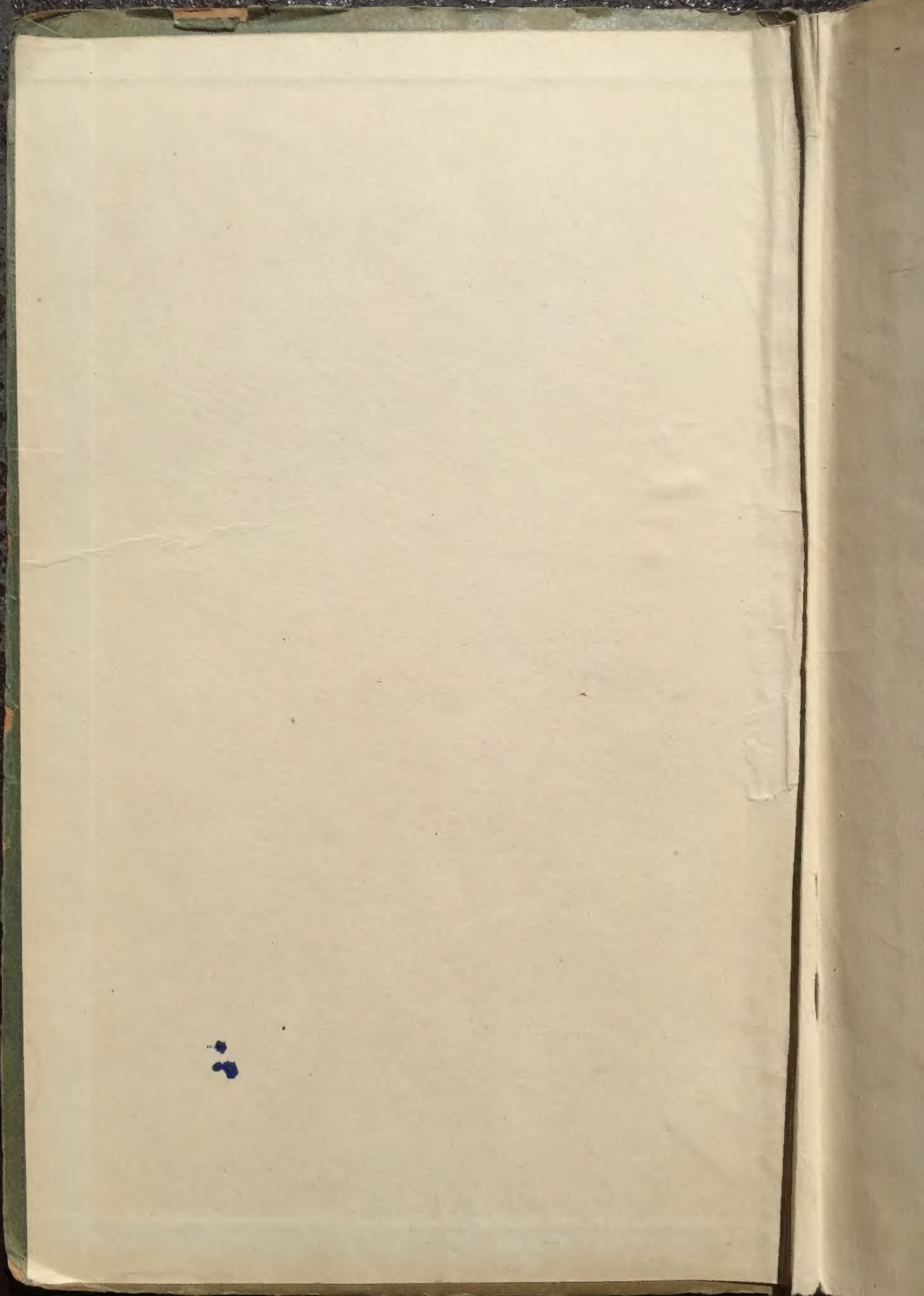


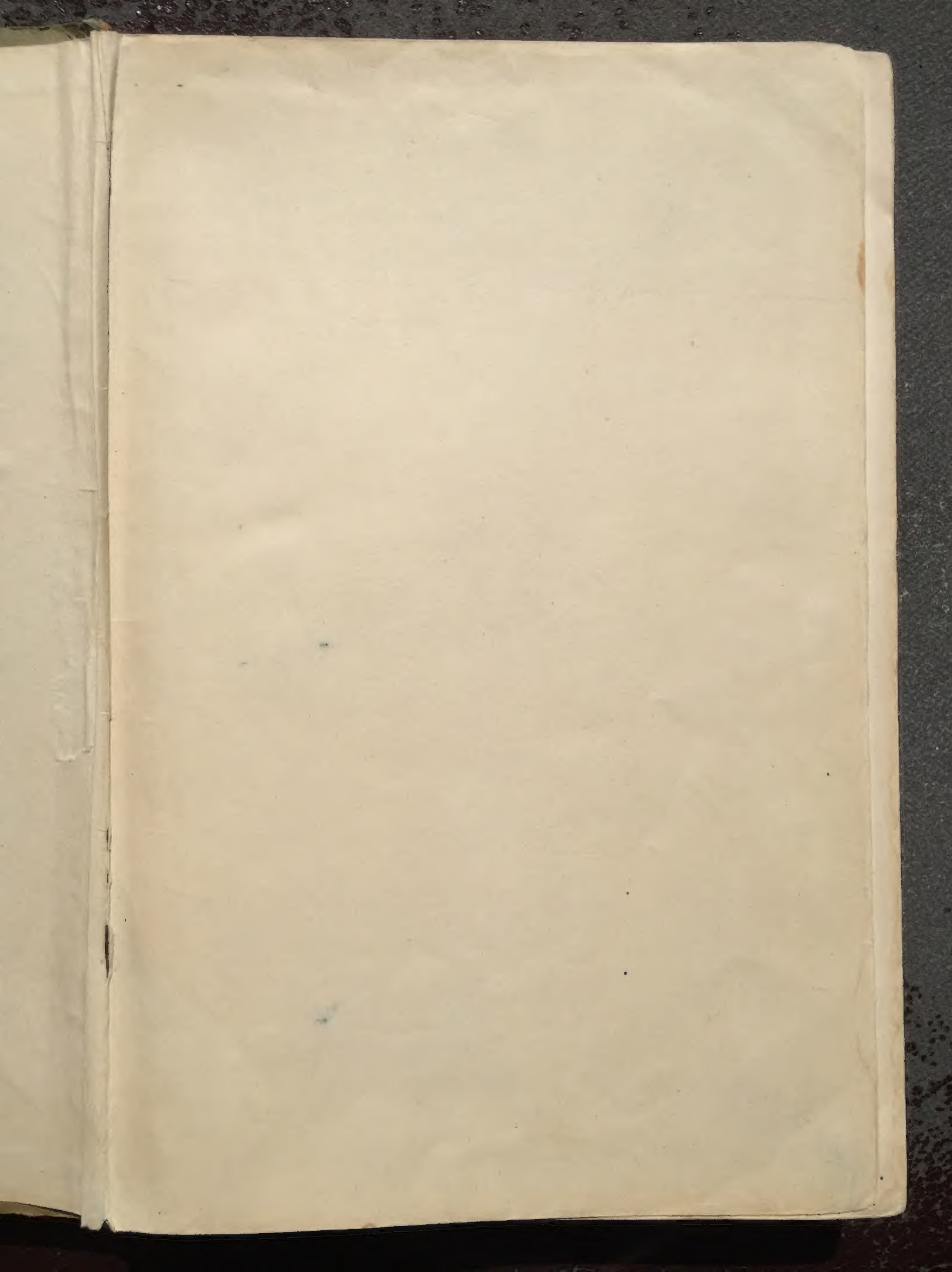
В. Н. ТОНКОВ

УЧЕБНИК
АНАТОМИИ
ЧЕЛОВЕКА



МЕДГИЗ • 1953





HO

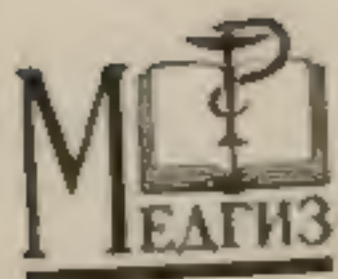
Проф. В. Н. ТОНКОВ

УЧЕБНИК НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

ТОМ II

ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ

*Допущено Министерством высшего образования СССР
в качестве учебника для медицинских институтов*



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МЕДГИЗ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ. 1953

Редактор *И. Д. ЛЕВ*

Переплет работы художника *М. И. Свиньиной*

Техн. редактор *М. С. Рулева*

Корректоры *М. А. Беляева и Н. В. Гессе*

Сдано в набор 8/1 1953 г.

Подписано к печати 19/V 1953 г.

Тираж 100 000 экз.

Формат бумаги 70×108¹/₁₆.

Печ. лист. 28,1.

Бум. лист. 10³/₄.

Учетно-изд. лист. 29,77.

Заказ № 1080.

М-32721.

Цена 9 руб. + 1 руб. переплет (по прейскуранту 1952 г.).

Типография „Красный Печатник“, Ленинград, проспект имени И. В. Сталина, 91

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	Стр. 3
ОТДЕЛ ПЕРВЫЙ	
СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА	
Введение	5
Кровеносная система	—
Лимфатическая система	7
Сравнительная анатомия сосудистой системы	8
Сердце и главные сосуды	—
Артериальная система	12
Венозная система	13
Лимфатическая система	14
Селезенка	15
Эмбриогенез сосудистой системы	—
Сердце	—
Периферическая сосудистая система	18
Общее учение о сосудах (общая ангиология)	19
Некоторые особенности внутриорганный кровообращения	22
Сердце	24
Наружная форма, внутреннее устройство	—
Описание отдельных камер сердца	27
Строение сердечной стенки	30
Сосуды и нервы сердца	33
Околосердечная сумка	36
Топография сердца	38
Данные рентгенографии	39
Сосуды легочного круга кровообращения	42
Кровеносные сосуды большого круга	—
Артериальная система	—
Аорта	43
Данные рентгенографии	44
Ветви дуги аорты	—
Безыменная артерия	—
Общая сонная артерия	46
Наружная сонная артерия	50
Внутренняя сонная артерия	51
Подключичная артерия	54
Подкрыльцовая артерия	55
Плечевая артерия	56
Артерии предплечья и кисти	59
Ветви грудной аорты	60
Ветви брюшной аорты	64
Общая подвздошная артерия	—
Подчревная артерия	66
Наружная подвздошная артерия	67
Бедренная артерия	69
Подколенная артерия	70
Артерии голени и стопы	325

	Стр.
Венозная система	73
Общая часть	76
Специальная часть	77
Система верхней поллой вены	78
Непарная и полунепарные вены	80
Безыменные вены	82
Внутренняя яремная вена	83
Внутричерепные притоки внутренней яремной вены	85
Внечерепные притоки внутренней яремной вены	88
Наружная яремная вена	89
Передняя яремная вена	—
Подключичная вена	90
Вены верхней конечности	91
Вены предплечья и плеча	93
Система нижней поллой вены	—
Притоки нижней поллой вены	96
Система воротной вены	97
Корни воротной вены	100
Общая подвздошная вена	103
Вены нижней конечности	105
Кровообращение зародыша	107
Изменения кровообращения после рождения	—
Лимфатическая система	109
Главные лимфатические протоки	110
Лимфатические сосуды и узлы отдельных областей	114
Данные рентгенографии	—
Селезенка	—

ОТДЕЛ ВТОРОЙ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Центральная нервная система	116
Введение	—
Спинной мозг	118
Сравнительная анатомия спинного мозга	—
Эмбриогенез спинного мозга	—
Анатомия спинного мозга	119
Внутренняя структура и проводящие пути спинного мозга	122
Оболочки спинного мозга	131
Кровеносные сосуды спинного мозга	134
Анатомия головного мозга	136
Общие данные	—
Основание головного мозга	140
Срединный разрез головного мозга	143
Фронтальный разрез головного мозга	144
Сравнительная анатомия	145
Эмбриогенез головного мозга	150
Ромбовидный мозг	153
Продолговатый мозг	—
Задний мозг	156
Мост	—
Мозжечок	157
Перешеек ромбовидного мозга	161
Четвертый желудочек	162
Топография серого вещества ромбовидного мозга	163
Средний мозг	166
Промежуточный мозг	169
I. Область зрительного бугра	—
II. Подталамическая область	171
III. Третий желудочек	173
Концевой мозг	175
Рельеф плаща	—
Дорзо-латеральная поверхность полушарий	178
Медиальная и базальная поверхности полушарий	179
Обонятельный мозг	181
Строение коры концевой мозга	183
О морфологических основах динамической локализации функций в коре больших полушарий головного мозга	186

	Стр.
Внутреннее устройство полушарий конечного мозга	190
Боковые желудочки	192
Узлы основания конечного мозга	194
Проводящие пути головного мозга	197
Продолговатый мозг	—
Мост	200
Мозжечок	201
Средний мозг	202
Промежуточный мозг	204
Внутренняя капсула	205
Концевой мозг	206
Экстрапирамидная система	209
Оболочки головного мозга	—
Сосуды головного мозга	214
Периферическая нервная система	218
Сравнительная анатомия	—
Спинномозговые нервы	—
Черепномозговые нервы	219
Черепномозговые нервы	223
Спинномозговые нервы	233
Задние ветви	235
Передние ветви	236
Шейное сплетение	—
Плечевое сплетение	237
Передние ветви грудных нервов	241
Передние ветви поясничных, крестцовых и копчикового нервов	243
Поясничное сплетение	—
Нервы поясничного сплетения	—
Крестцовое сплетение	245
Длинные нервы крестцового сплетения	246
Вегетативная часть нервной системы	249
Общие данные	—
Симпатический отдел	251
Парасимпатический отдел	255

ОТДЕЛ ТРЕТИЙ

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Введение	259
Щитовидная железа	260
Околощитовидные железы	263
Вилочковая железа	264
Надпочечники и хромоаффинная система	267
Гипофиз	270
Шишковидная железа	272
Поджелудочная железа	—
Половые железы	273

ОТДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Сравнительная анатомия	275
Органы кожного чувства	276
Органы вкуса	277
Органы обоняния	—
Органы слуха и статического чувства	278
Орган зрения	279
Органы чувств человека	282
Органы осязания	—
Орган вкуса	286
Орган обоняния	—
Орган слуха	288
Наружное ухо	—
Барабанная перепонка	290
Среднее ухо	291
Внутреннее ухо	293
	327

	Стр.
Орган зрения	299
Наружная оболочка	—
Средняя, или сосудистая, оболочка	300
Внутренняя, или сетчатая, оболочка глаза	302
Ядро глазного яблока	—
Вспомогательные аппараты глаза	303
Слезный аппарат	304
Двигательный аппарат органа зрения	305
Соединительнотканые образования глазницы	307
Сосуды и нервы органа зрения	—
Предметный указатель	310

ОПЕЧАТКИ

Страницы	Строчка	Напечатано	Должно быть	Примечание
45	12 снизу	temporalis; superficialis	temporalis superficialis;	Корр.
52	3 "	intercostalea	intercostales	Типогр.
57	27 сверху	reccurrens	recurrens	"
136	Рис. 98		Рисунок следует повернуть на 180°	Ред.
141	7 снизу	perofrata	perforata	Типогр.
152	9 "	laterails	lateralis	"
163	28 "	apertura meda	apertura media	"
206	7 "	insura	incisura	Автора
212	2 сверху	cerebell)i,	cerebelli),	Типогр.
230	Подпись к рис. 183	орты	аорты	"
231	12 сверху	plexus	к plexus	Автора
249	12 "	в механизмах,	в механизмах	Корр.
260	8 снизу	thymusu	thymus и	Типогр.
266	объяснение к рис. 210	сердцевидное	серцевинное	Корр.
272	14 сверху	medillares	medullares	"
273	20 "	сваивать	осваивать	Типогр.
317	24 снизу	Cochlaea	Cochlea	Корр.
319	37 "	tyreoideae'	thyreoideae	"
321	1 сверху	Nodi limphatici	Nodi lymphatici	Типогр.

Советским студентам-медикам
посвящаю

Автор

ПРЕДИСЛОВИЕ

Во втором томе описываются кровеносная, лимфатическая системы, селезенка, нервная система, железы внутренней секреции и органы чувств.

Центральная нервная система, как и в предыдущем (4-м) издании — в изложении проф. В. П. Курковского. Исключение составляет глава о функции коры больших полушарий, написанная мною. По моему указанию проф. В. П. Курковский перестроил содержание отдела центральной нервной системы: головной мозг, после общих данных, излагается в соответствии с его происхождением, начиная с продолговатого мозга.

Отдельные очерки по применению метода Рентгена к изучению анатомии, заключавшие I, II и III тома 4-го издания, заменены рентгенограммами и краткими замечаниями в соответствующих отделах; за помощь в этом я очень обязан проф. М. Г. Привесу. Материал по этому предмету стал настолько обширен, что требует опубликования специального руководства.

Прошу читателей сообщать о всех пожеланиях и замеченных недостатках автору (Ленинград 9, улица академика Лебедева, 37, кафедра нормальной анатомии).

Ленинград, 1953 г.

В. Тонков

ОТДЕЛ ПЕРВЫЙ

СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

ВВЕДЕНИЕ

В сосудистую систему объединяются: кровеносная система, лимфатическая система и добавочные образования.

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА

Кровеносную систему составляют сердце и сложная сеть трубок: артерии, вены и капилляры; под влиянием нервной регуляции кровь по этой сети распределяется по всему телу. Сердце принимает кровь из тонкостенных сосудов — вен — и нагнетает ее в сосуды с более толстыми стенками — артерии: аорту и легочную артерию.

Сердце располагается в отдельной замкнутой серозной полости — околосердечной сумке.

У человека сердце состоит из двух половин — артериальной и венозной, не сообщающихся между собой; каждая половина разделяется на предсердие и желудочек. Правый желудочек, сокращаясь, гонит артериальную кровь, богатую кислородом и содержащую все, что требуется для жизни тканей, в самый крупный сосуд тела — аорту. От аорты отходят артерии, которые в свою очередь разветвляются, так что каждый орган получает одну или несколько артерий. Не содержат сосудов волосы, ногти и роговая оболочка глаза; не имеет также сосудов эпителиальная ткань.

Самые мелкие артерии переходят в капилляры — сосуды микроскопических размеров с тончайшими стенками. Физиологическое значение капилляров очень велико: при их помощи осуществляется питание клеток, промежуточных веществ и тканевое дыхание. Благодаря медленному току крови и тонкости капиллярных стенок кислород и все, что необходимо для поддержания жизни и для работы организма, беспрепятственно поступает из крови в ткани; ткани в свою очередь отдают в кровь углекислоту и другие продукты обмена веществ. Таким образом артериальная кровь превращается в венозную и оттекает из капиллярной сети в вены, сначала мелкие, затем более крупные, и возвращается к сердцу через два больших ствола — верхнюю и нижнюю полые вены. Последние впадают в правое предсердие. Этим заканчивается большой круг кровообращения: левый желудочек, аорта, артерии, капилляры тела, вены, правое предсердие (рис. 1).

Кровь, возвратившаяся в сердце из большого круга, насыщенная углекислотой и другими продуктами обмена, поступает из правого предсердия в правый желудочек и из него через легочную артерию к легким (рис. 1). Разветвления легочной артерии переходят в сеть капилляров (см.

том I, Органы дыхания, стр. 370), оплетающую дыхательные альвеолы; здесь происходит газовый обмен, обратный описанному выше: венозная кровь освобождается от углекислоты (последняя удаляется из легких с выдыхаемым воздухом) и, обогащаясь кислородом, попадающим в альвеолы во время вдыхания, становится артериальной. Из капиллярной сети легких артериальная кровь переходит в мелкие легочные вены; они, соединяясь друг с другом, составляют более значительные стволы, в конце концов образующие четыре легочные вены (по две от каждого легкого), которые открываются в левое предсердие.

Левым предсердием замыкается второй — легочный (малый) круг кровообращения: правый желудочек, легочная артерия, капилляры легких, легочные вены, левое предсердие; из последнего кровь идет в левый желудочек и отсюда, как сказано выше, через аорту и ее ветви распределяется по всему телу (большой круг).

Кровь легочных вен можно считать очищенной от углекислоты, но она еще содержит продукты азотистого обмена тканей (мочевина, мочевая кислота и др.) и в таком виде поступает в аорту. Освобождение крови от названных выше веществ, а также от избытка воды осуществляется органами выделения, в первую очередь почками. С каждым сокращением сердца значительная часть артериальной крови, выбрасываемой левым желудочком в аорту, проходит через почки, где она очищается от избытка мочевины и т. п.; эти вещества вместе с водой выводятся через мочеточник в мочевой пузырь и оттуда по мочеиспускательному каналу наружу.

Теперь понятно значение сравнительно большого (по отношению к массе органа) диаметра почечных артерий и наличия в почках особых ка-

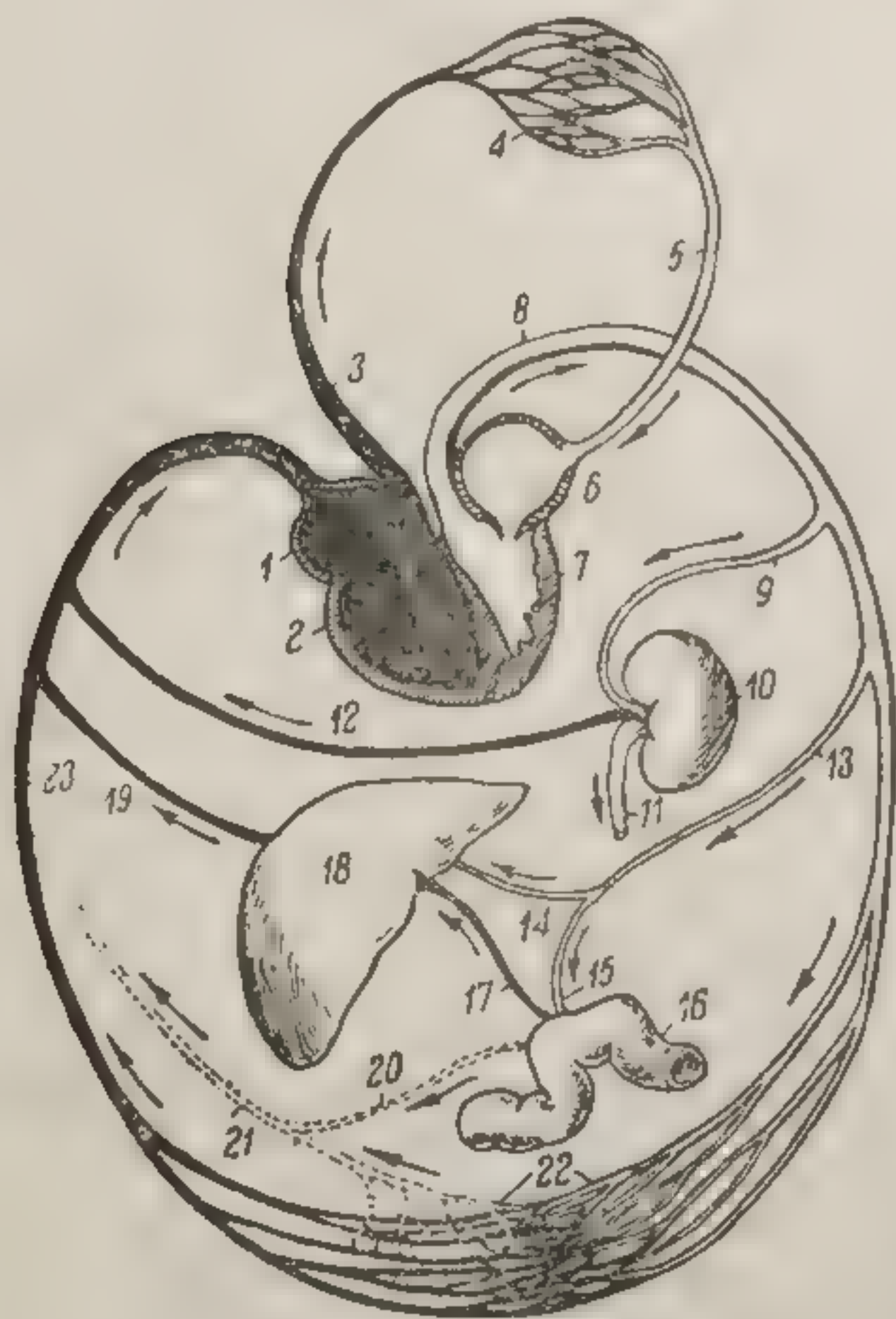


Рис. 1. Схема кровообращения.

1 — правое предсердие; 2 — правый желудочек; 3 — легочная артерия; 4 — капилляры в легких; 5 — легочная вена; 6 — левое предсердие; 7 — левый желудочек; 8 — аорта; 9 — почечная артерия; 10 — почка; 11 — мочеточник; 12 — почечная вена; 13 — артерия к органам пищеварения; 14 — печеночная артерия; 15 — кишечная артерия; 16 — тонкая кишка; 17 — воротная вена; 18 — печень; 19 — печеночная вена; 20 — млечные протоки; 21 — лимфатический проток; 22 — капилляры тела; 23 — полая вена.

пилляров в виде сосудистых клубочков в пределах артериальной системы (сверх обычной капиллярной сети, переводящей кровь из артерий в вены, см. т. I, стр. 393). Следовательно, кровь, вытекающая из почек по почечным венам, хотя и является венозной (богатой углекислотой и бедной кислородом), однако существенно отличается от венозной крови любого другого органа (мышц, кишечника, мозга) тем, что она освобождена от значительной части продуктов азотистого обмена и в таком состоянии примешивается к венозной крови, притекающей по нижней поллой вене к сердцу. Вся масса крови не сразу пропускается через почки, но через них с каждым биением сердца проходит такое ее количество, что отравления организма азотистыми веществами при нормальной деятельности сердца и почек не происходит.

Итак, кровь, получаемая органами из аорты, действительно в достаточной степени свободна от вредных примесей (углекислоты, мочевины и т. д.).

Однако живое вещество все время потребляет кислород, жиры, белки и углеводы и потому нуждается в постоянном притоке нового питательного материала. Пища в пищеварительном канале подвергается физическим изменениям (измельчается зубами, разжижается слюной) и химическим превращениям (под влиянием ферментов слюны, желудочного сока, поджелудочной железы и др.); затем питательные вещества всасываются (главным образом в тонких кишках) из пищевой кашицы, которая заполняет просвет кишечника. Активная роль в этом процессе принадлежит ворсинкам слизистой оболочки тонких кишок, причем всасываемые вещества поступают частью непосредственно в кровеносные капилляры, частью (преимущественно жиры) в млечные сосуды кишок (см. об этом дальше) и затем уже попадают в кровь. Но азотистые вещества в том виде, в каком они поступают в кровь кишечных вен, еще непригодны для введения в общий круговорот материи в организме (даже ядовиты для его клеток) и должны подвергнуться предварительной обработке.

Совершается это следующим образом: венозная кровь из кишечника не поступает прямо в нижнюю полую вену и в сердце, как это происходит с кровью, оттекающей из других органов, но направляется в особый крупный ствол — воротную вену (см. рис. 1), которая, войдя в печень, разветвляется, распадаясь на сеть капилляров; из последних кровь опять собирается в вены, которые, выйдя из печени, впадают уже непосредственно в нижнюю полую вену. Кровь, как была венозной в воротной вене, такой (т. е. бедной кислородом и богатой углекислотой) остается и по выходе из печени; однако качество веществ, всосанных из кишечника, изменяется коренным образом: благодаря воздействию печеночной ткани они утрачивают свои ядовитые свойства и уже как полезные, жизненно необходимые для организма, по нижней полой вене приносятся в правое предсердие, проходят малый круг кровообращения и распределяются затем через аорту и ее ветви по всему телу.

Итак, артериальная кровь не только освобождается от углекислоты (работа легких) и от избытка воды и азотистых продуктов (функция почек и отчасти кожи), но и содержит в достаточном количестве кислород (из легких) и все питательные вещества, которые всасываются в кишечнике; следовательно, она обладает всем необходимым для поддержания жизни, для роста и работы клеток, тканей и органов тела.

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

При движении крови по капиллярам тела некоторая часть ее жидкого состава не идет дальше по кровеносному руслу в вены, а, выступая через стенки капилляров в окружающую ткань, входит в состав тканевой жидкости; последняя, в процессе жизнедеятельности тканей частично проникая в лимфатические капилляры, дает начало лимфе. Лимфатические капилляры, соединяясь друг с другом, образуют лимфатические сосуды. На пути лимфатических сосудов находятся лимфатические узлы (см. том I, стр. 274), где лимфа обогащается форменными элементами — клетками лимфы (лимфоциты). Лимфатические капилляры, лимфатические сосуды и узлы составляют лимфатическую систему, которая является как бы дополнением, придатком кровеносной (см. рис. 1). Главные стволы лимфатической системы, в том числе и самый крупный из них — грудной проток, впадают в ветви верхней полой вены, следовательно, лимфа примешивается к венозной крови.

Лимфатические сосуды, начинающиеся в стенке тонких кишок, всасывают жиры и содержат во время пищеварения жировую эмульсию, на-

поминающую молоко; отсюда их название — млечные сосуды; они вливаются в систему грудного протока.

Лимфатическая система имеет в жизни организма большое значение. Лимфа, являясь в известном смысле посредником между тканями тела и кровью, уносит с собой продукты обмена веществ. Лимфатические узлы выполняют функцию карантинных пунктов по отношению к микробам; в них же развиваются молодые лимфоциты.

К сосудистой системе принадлежат также селезенка, гемолимфатические узлы, красный костный мозг; о последнем говорилось в отделе общей остеологии (см. том I, стр. 40): в нем развиваются эритроциты и гранулоциты. Селезенка топографически связана с органами пищеварения, но генетически и функционально относится к сосудистой системе: в ней развиваются лимфоциты и разрушаются отжившие эритроциты. Гемолимфатические узлы по строению близки к лимфатическим узлам, но в синусах их в значительном количестве содержатся эритроциты, которые, повидимому, здесь погибают.

Сосудистая система функционально и топографически теснейшим образом связана с периферическими нервами и их разветвлениями, с которыми она образует единые комплексы — сосудисто-нервные пучки; последние проходят в прослойках рыхлой соединительной ткани.

Входя в состав органов тела, сосудистая система способствует объединению функций всех структур организма. Деятельность ее протекает под непосредственным влиянием нервной системы, а также некоторых гормонов (см. стр. 259), выделение которых происходит в свою очередь под влиянием нервных импульсов.

Входя в состав органов тела, сосудистая система способствует объединению функций всех структур организма. Деятельность ее протекает под непосредственным влиянием нервной системы, а также некоторых гормонов (см. стр. 259), выделение которых происходит в свою очередь под влиянием нервных импульсов.

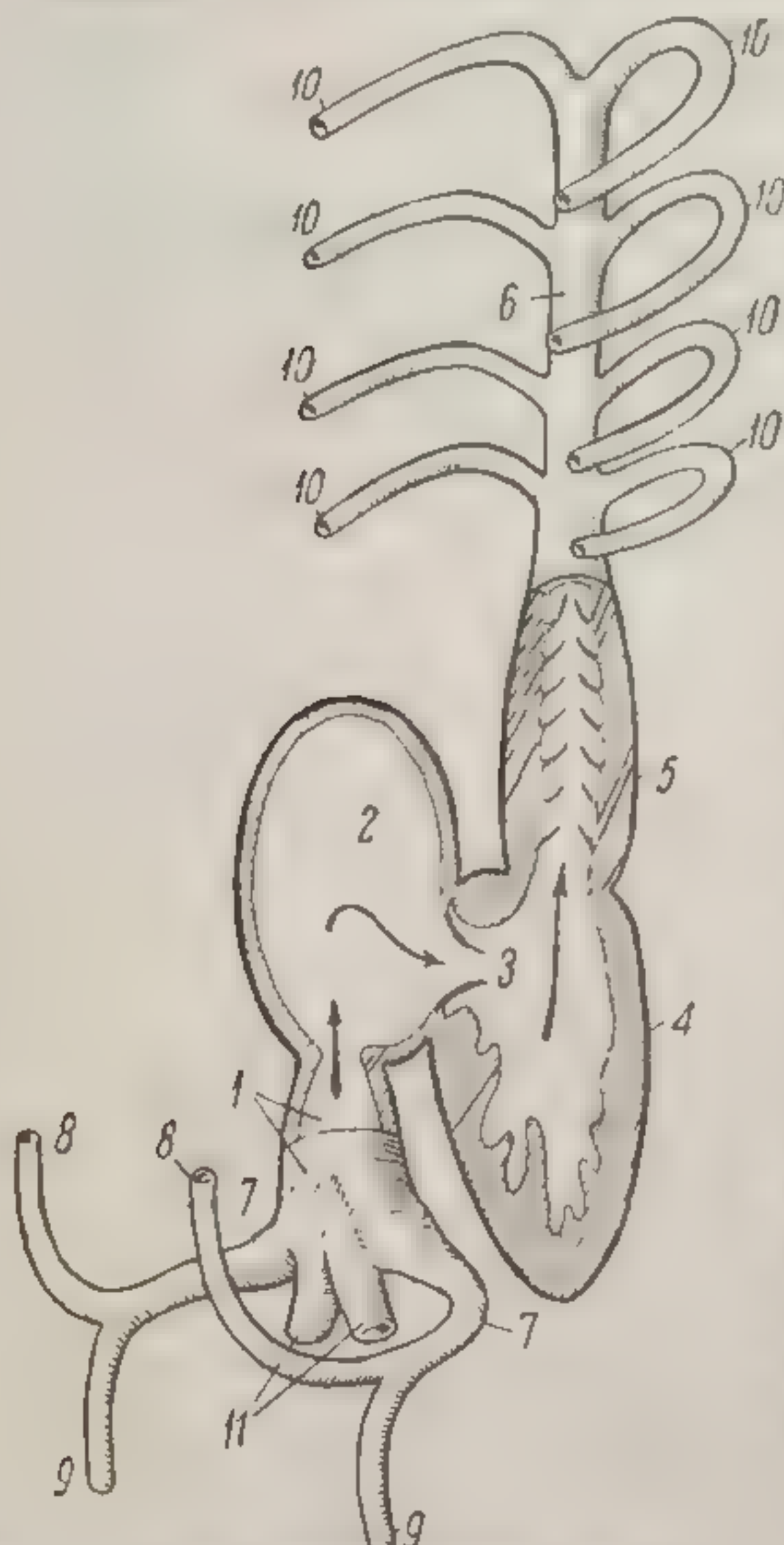


Рис. 2. Схема устройства сердца и его крупных сосудов у рыб.

1 — sinus venosus; 2 — atrium; 3 — valvula atrioventricularis; 4 — ventriculus; 5 — conus arteriosus; 6 — truncus arteriosus; 7 — ductus Cuvieri; 8 — v. cardinalis ant.; 9 — v. cardinalis post.; 10 — aa. branchiales; 11 — vv. hepaticae.

сывает ее в жабры, где кровь окисляется. Сердце рыб состоит из следующих отделов.

1. *Sinus venosus*, где соединяются вены тела. 2. *Atrium cordis* — заходит на дорзальную сторону желудочка, образуя два выпячивания — ушки, *auriculae cordis*, охватывающие желудочек с обеих сторон. У большинства рыб венозный синус и предсердие разделены двумя клапанами. 3. В *ventriculus cordis* от внутренней поверхности отходят многочисленные мышечные перекладки, *trabeculae*, образующие сеть. У отверстия из предсердия в желудочек располагаются два клапана. 4. Сердечная луковица, *bulbus cordis* (seu *conus arteriosus*), хорошо выражена у селакхий и ганоид, сообщается с желудочком посредством *ostium arteriosum* и переходит в вентральную аорту — *truncus arteriosus*. *Bulbus* обладает собственной мускулатурой. У *Cyclosto-*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Сердце и главные сосуды

Рыбы. Сердце, функционально тесно связанное с жаберным аппаратом, лежит в непосредственном соседстве с ним; устроено оно сравнительно просто (рис. 2): оно чисто жаберного типа, принимает кровь из вен тела и выбра-

mata bulbis отделена от желудочка двумя клапанами, у с е л я х и й — несколькими рядами клапанов. У костистых *bulbus cordis* редуцирована, вместо нее имеется *bulbus arteriosus* со стенкой из эластической ткани; клапаны расположены в один ряд.

Венозная кровь из вентральной аорты направляется в парные сосуды — жаберные артерии, *aa. branchiales*, обычно в числе шести пар; первая и вторая пары артерий редуцируются еще в эмбриональном состоянии (рис. 3), остальные распадаются на капилляры в жабрах. Здесь кровь выделяет углекислоту и насыщается кислородом, имеющимся в воде, артериальная кровь выносятся из жаберного аппарата по парным сосудам, — *vv. branchiales*. Эти вены сливаются в два продольных ствола — корни дорзальной аорты, соединяющиеся друг с другом в непарную *aorta dorsalis*; она идет в дистальном направлении вдоль позвоночника и отдает артерии, образующие капиллярные сети в теле, откуда кровь возвращается по венам к *sinus venosus*.

У амфибий сердце лежит еще в передней грудной области, с вентральной стороны грудных позвонков. В предсердии развита перегородка — *septum atriorum*, у *Anura* уже сплошная. Она доходит свободным краем до *foramen atrioventriculare*, но еще не

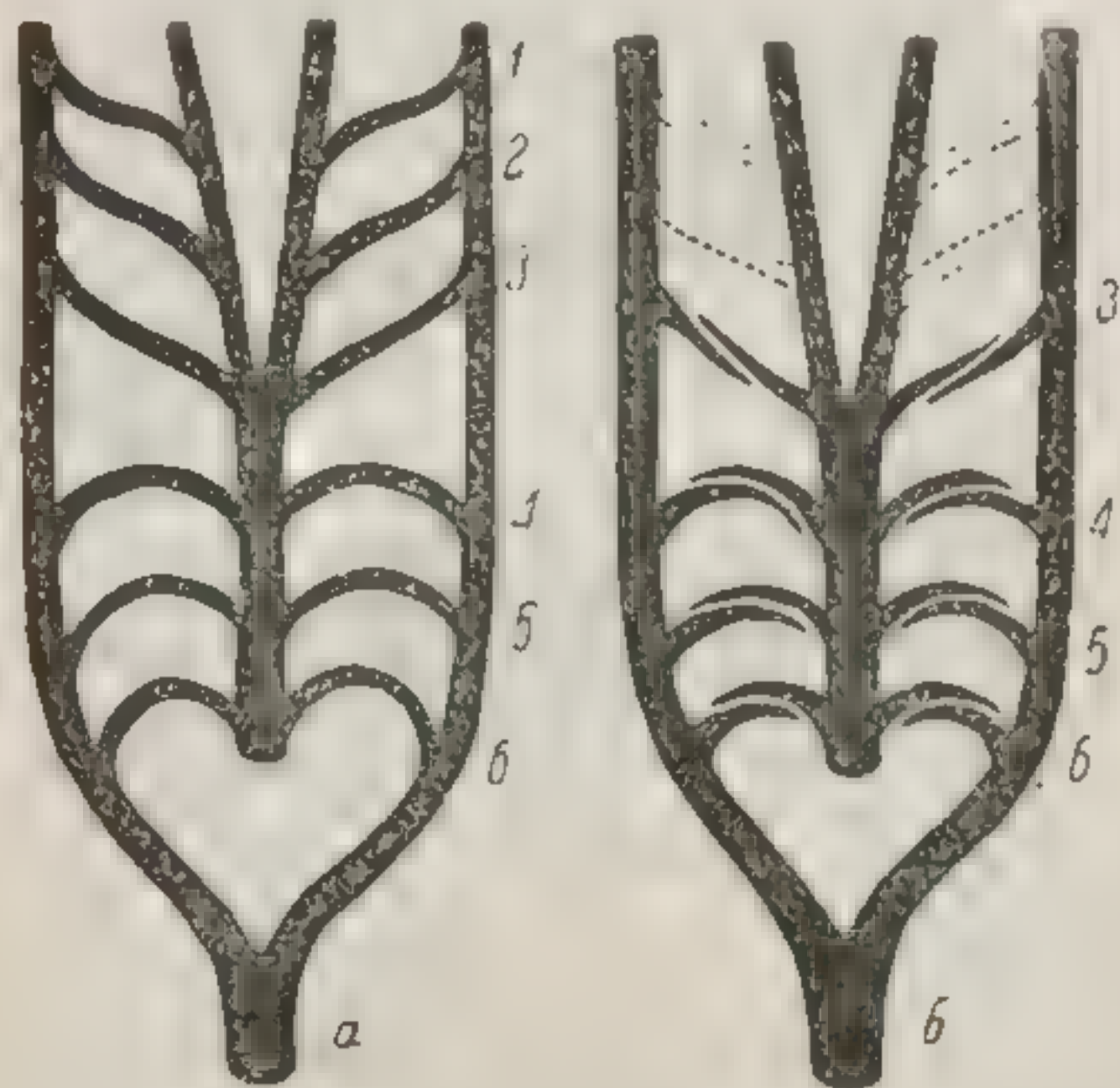


Рис. 3. Схема дифференцирования жаберных артерий у рыб.

a — индифференциальная стадия, *b* — Teleostei. 1, 2, 3, 4, 5 и 6 — дуги жаберных артерий.

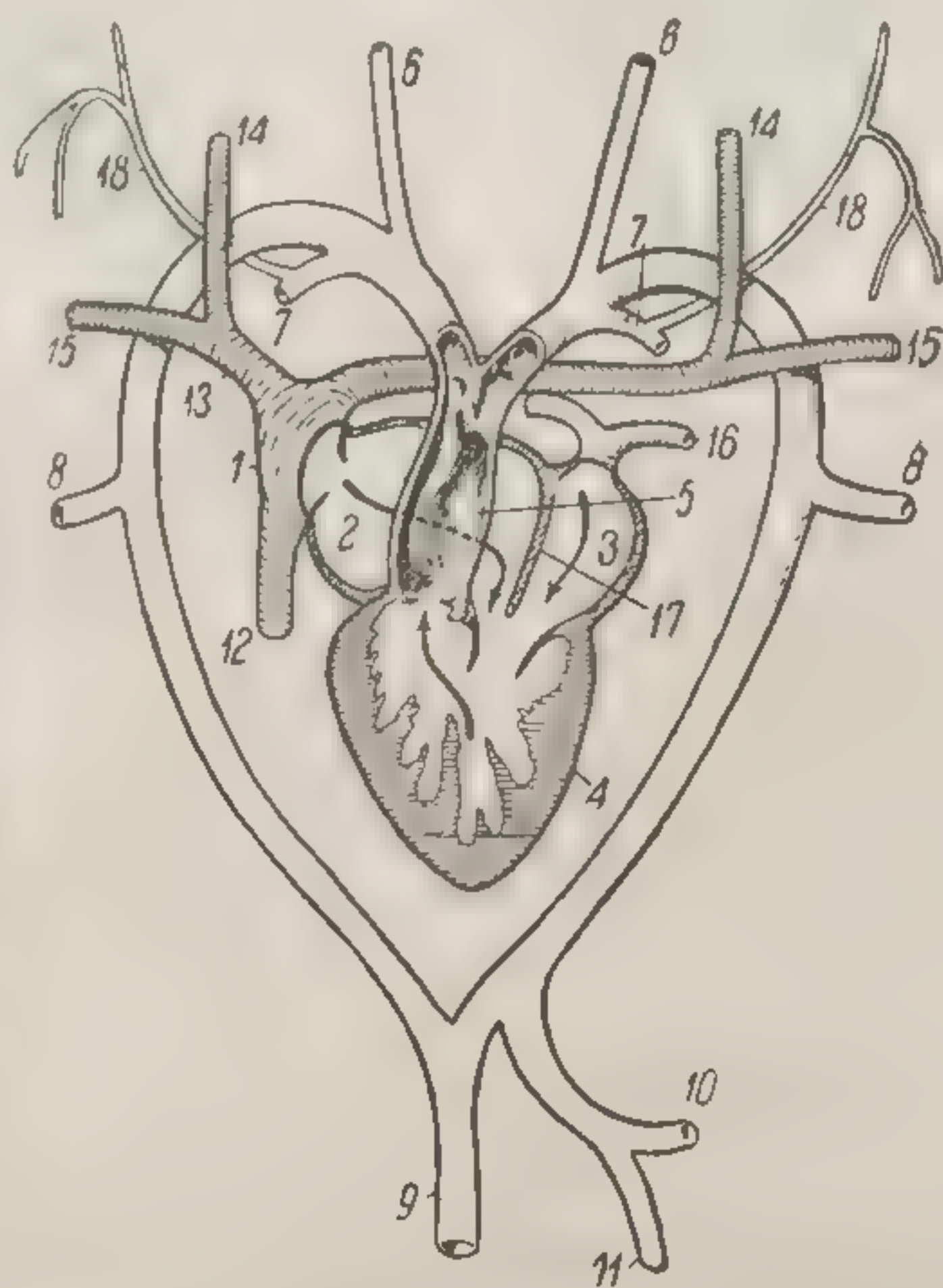


Рис. 4. Схема устройства сердца и его крупных сосудов у Amphibia (*Rana*).

1 — *sinus venosus*; 2 — *atrium dext.*; 3 — *atrium sin.*; 4 — *ventriculus*; 5 — *conus arteriosus*; 6 — *a. carotis*; 7 — *a. pulmonalis*; 8 — *a. subclavia*; 9 — *aorta dorsalis*; 10 — *a. coeliaca*; 11 — *a. mesenterica*; 12 — *v. cava post.*; 13 — *v. cava ant.*; 14 — *v. jugularis*; 15 — *v. subclavia*; 16 — *v. pulmonalis*; 17 — *septum atriorum*; 18 — *a. cutanea*.

разделяет его: предсердия сообщаются с желудочком общим отверстием, снабженным двумя клапанами. Итак, наряду с морфологическим обособлением правого предсердия от левого, разделение желудочка и *bulbus* остается функциональным: в первом разобщение (неполное) тока артериальной крови от венозной осуществляется мышечными перекладинами, затрудняющими смешение крови в желудочке, в *bulbus* хорошо выражена спиральная складка. В основном, механизм кровообращения сводится к следующему (рис. 4): вены тела собираются в *sinus venosus*, который начинает уже редуцироваться (как бы вбирается правым предсердием, но отделен от него двумя клапанами). Венозная кровь из правого предсердия попадает через *foramen atrioventriculare* в правую часть *conus arteriosus* и в дорзальный отдел *truncus arteriosus*. У взрослых амфибий жабры атрофированы, функционируют легкие. Из первой пары артерий развиваются *aa. carotides*, вторая дает правую и левую дуги аорты; третья у *Urodela* сохраняется в виде второй пары аортальных дуг (дополнительных корней аорты), у *Anura* атрофируется. Четвертая пара продолжается в *a. pulmonalis*, у *Urodela* соединяется боталловым протоком с предыдущей дугой (рис. 5). Венозная кровь из *truncus arteriosus* направляется главным образом в две задние дуги,

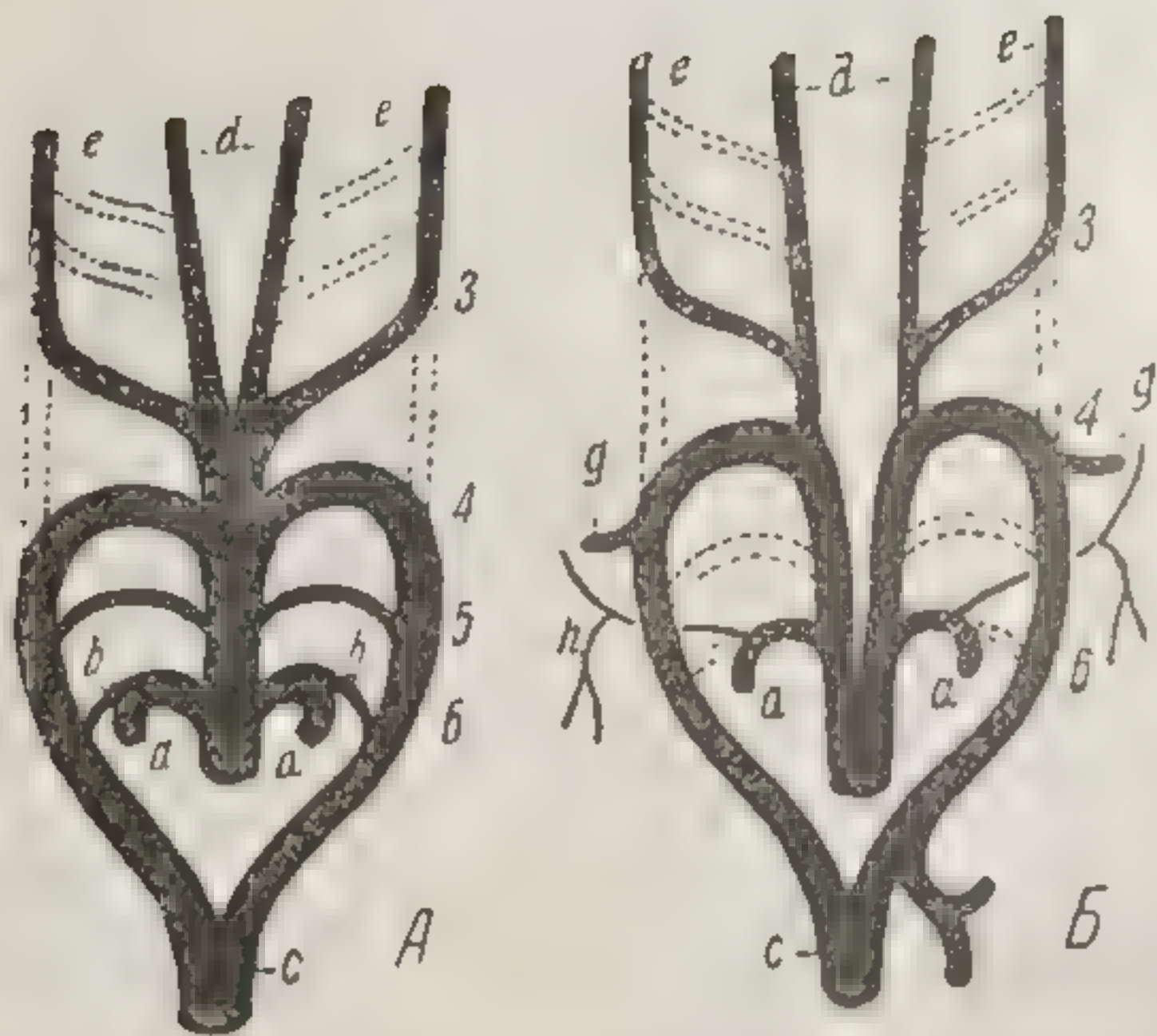


Рис. 5. Схема дифференцирования жаберных артерий у Amphibia.
А — Salamandra; Б — Rana.

3, 4, 5 и 6 — дуги жаберных артерий (arcus branchiales); а — a. pulmonalis; б — ductus Botalli; с — aorta; d — a. carotis ext.; e — a. carotis int.; g — a. subclavia.

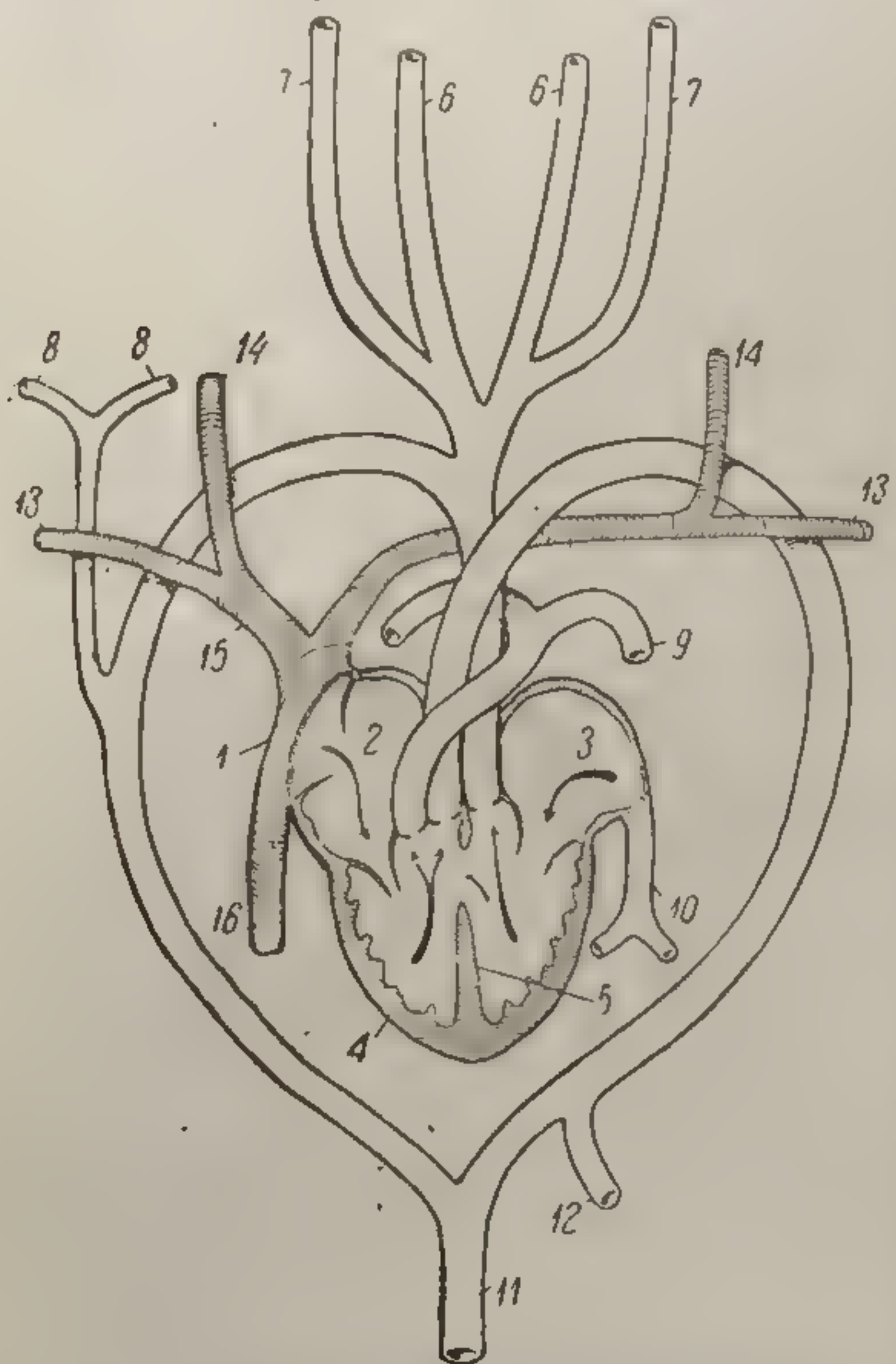


Рис. 6. Схема устройства сердца и его крупных сосудов у Reptilia (Lacerta).

1 — sinus venosus; 2 — atrium dext.; 3 — atrium sin.; 4 — ventriculus cordis; 5 — septum ventriculorum; 6 — a. carotis ext.; 7 — a. carotis int.; 8 — a. subclavia; 9 — a. pulmonalis; 10 — v. pulmonalis; 11 — aorta dorsalis; 12 — a. coeliaca; 13 — v. subclavia; 14 — v. jugularis; 15 — v. cava ant.; 16 — v. cava post.

следовательно идет по a. pulmonalis в легкие и частью по особой ветви a. pulmonalis (a. cutanea) в кожу, где тоже окисляется. Артериальная кровь из легких по легочной вене течет в левое предсердие, в левую часть общего желудочка, в truncus arteriosus и через две передние дуги — в корни дорзальной аорты. Таким образом, у амфибий хотя еще и не достигается полное разделение венозной и артериальной крови (некоторое смешивание происходит в области желудочка), устройство их сердца представляет уже значительный шаг вперед.

Пресмыкающиеся (рис. 6, 7, 8). С развитием шеи сердце перемещается дальше в грудную полость. В желудочке появляется перегородка, еще не полная. Зато перегородка предсердий разделяет foramen atrioventriculare на два самостоятельных отверстия, каждое из них снабжено отдельным клапаном. Имеется еще sinus venosus, но conus arteriosus отсутствует, и truncus arteriosus начинается непосредственно из желудочка, при этом аорта и a. pulmonalis окончательно обособились друг от друга, из многочисленных клапанов остался один ряд клапанов. Из четырех пар жаберных артерий сохраняются, как и у Anura, только три (рис. 7): из первой пары развиваются каротиды, из третьей — два корня аорты, из четвертой — легочная артерия.

Механизм кровообращения: венозная кровь течет из atrium dextrum через foramen atrioventriculare dextrum в правую половину желудочка (и отчасти в левую), затем отчасти в левую дугу аорты и через a. pulmonalis в легкие, где окисляется. Из легких артериальная кровь поступает по vv. pulmonales в atrium sinistrum и далее — в левую половину желудочка и в правую дугу аорты. В результате легкие получают венозную кровь, тело — артериальную, с некоторой примесью венозной. Смешивание происходит отчасти в желудочке (из-за недостаточности перегородки в нем), отчасти в аорте. При этом передняя половина тела получает кровь, более богатую кислородом, чем задняя, так как aa. carotides начинаются из правой дуги аорты. У крокодилов в septum ventriculorum устроено наиболее (для Reptilia) совершенно, так что функционально здесь достигается полное разобщение: в начало правой аорты попадает только артериальная кровь, в начало a. pulmonalis

и левой аорты — только венозная.¹ Начало каждой из трех артерий снабжено двумя клапанами.

Птицы (рис. 9). Сердце птиц представляет следующую (за крокодилом) стадию развития. Артериальная и венозная кровь окончательно разделены, имеется полная перегородка между правым и левым желудочками, левая аортальная дуга редуцировалась, артериальная кровь из левого желудочка выбрасывается через правую аортальную дугу; из правого желудочка выходит только одна *a. pulmonalis*.

Млекопитающие (рис. 10). Сердце состоит, как у птиц, из четырех камер. *Sinus venosus* окончательно втянут в сердце; две его заслонки превратились в рудиментарные *valvula v. cavae inferioris* и *valvula sinus coronarii cordis*. Ствол легочных вен также вбирается левым предсердием, так что три или четыре *vv. pulmonales* имеют

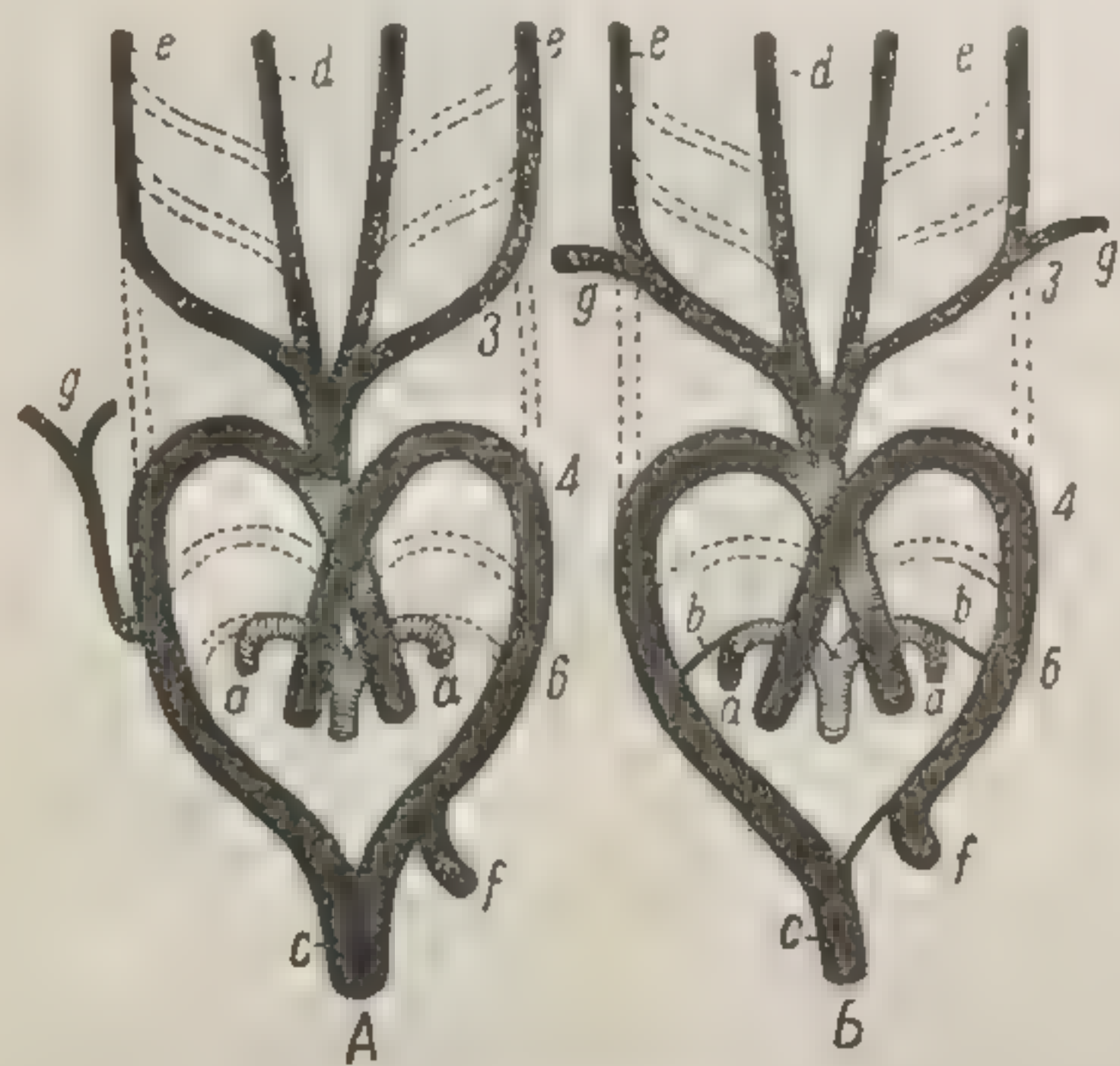


Рис. 7. Схема дифференцирования жаберных артерий у Reptilia. А — *Lacerta*; Б — *Chelone*.

3, 4 и 6 — *arcus branchiales*; а — *a. pulmonalis*; б — *ductus Botalli*; с — *aorta*; d — *a. carotis ext.*; e — *a. carotis int.*; f — *a. coeliaca*; g — *a. subclavia*.

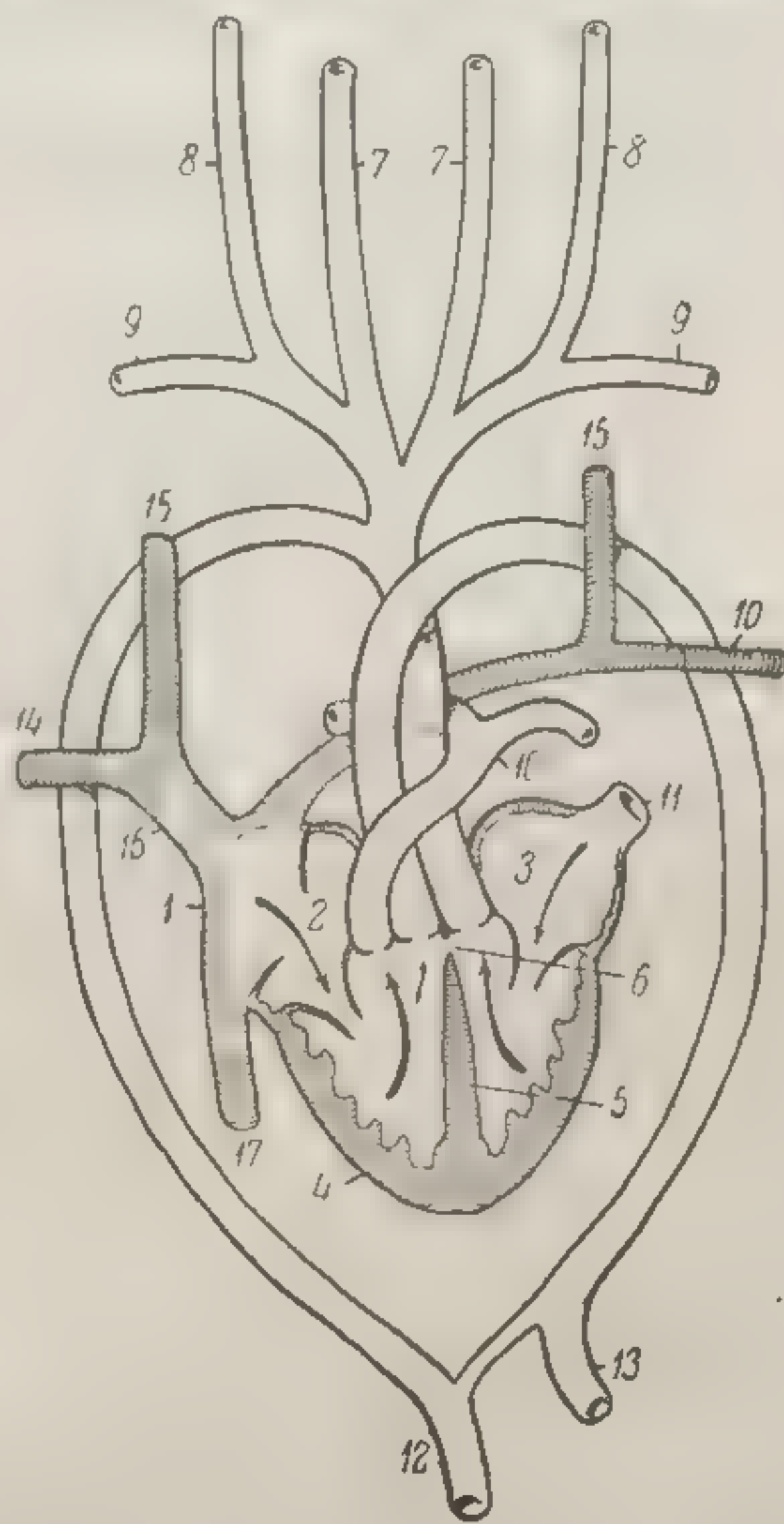


Рис. 8. Схема устройства сердца и его крупных сосудов у Reptilia (*Crocodylus*).

1 — *sinus venosus*; 2 — *atrium dext.*; 3 — *atrium sin.*; 4 — *ventriculi cordis*; 5 — *septum ventriculorum*; 6 — *foramen Panizzae*; 7 — *a. carotis ext.*; 8 — *a. carotis int.*; 9 — *a. subclavia*; 10 — *a. pulmonalis*; 11 — *v. pulmonalis*; 12 — *aorta dorsalis*; 13 — *a. coeliaca*; 14 — *v. subclavia*; 15 — *v. jugularis*; 16 — *v. cava ant.*; 17 — *v. cava post.*

отдельные устья. В ушках (гомолог предсердий низших) сохранилась сеть пристеночных перепонок — *mm. pectinati*.

В желудочках сеть мышечных трабекул сохранилась лишь частично в виде *trabeculae carneae*, *mm. papillares* и *chordae tendineae*. Зато стенка желудочков стала компактной и толстой. Клапан в области *foramen atrioventriculare dextrum* — трехстворчатый, *valvula tricuspidalis*; у *foramen atrioventriculare sinistrum* — двустворчатый, *valvula bicuspidalis*. *Truncus arteriosus*, как у большей части *Sauropsida*, разветвился на два ствола — *aorta* и *a. pulmonalis*, у основания которых расположены по три полулунных клапана. Из артериальных дуг две первые и пятая атрофировались (рис. 11); третья пара дает каротиды, четвертая левая — дугу аорты, четвертая правая — *a. subclavia dextra*; шестая сохраняется в виде *a. pulmonalis* с двумя ее ветвями (слева еще *ductus Botalli*).

¹ Сохранилось лишь небольшое отверстие, сообщающее оба корня аорты у их начала — *foramen Panizzae* (рис. 8). Через него небольшое количество артериальной крови может переходить из правой аорты в левую.

Артериальная система

Источником всех артерий у *Craniota* является *aorta dorsalis*, идущая по вентральной поверхности позвоночника. Конца аорты — *a. caudalis* развит тем сильнее, чем лучше выражен хвост; когда он редуцируется (антропоидные и человек), вместо *a. caudalis* остается тонкая *a. sacralis media*, и аорта разделяется на две крупных *aa. iliacae*, соответственно развитию задних конечностей.

Главные ветви дуги аорты у различных млекопитающих отходят неодинаково. У одних животных каждая из них (две общие сонные и две подключичные) начинается самостоятельно; у других — все четыре одним общим стволом (*truncus anonymus*, seu *truncus brachiocephalicus communis*). Иногда имеется общий

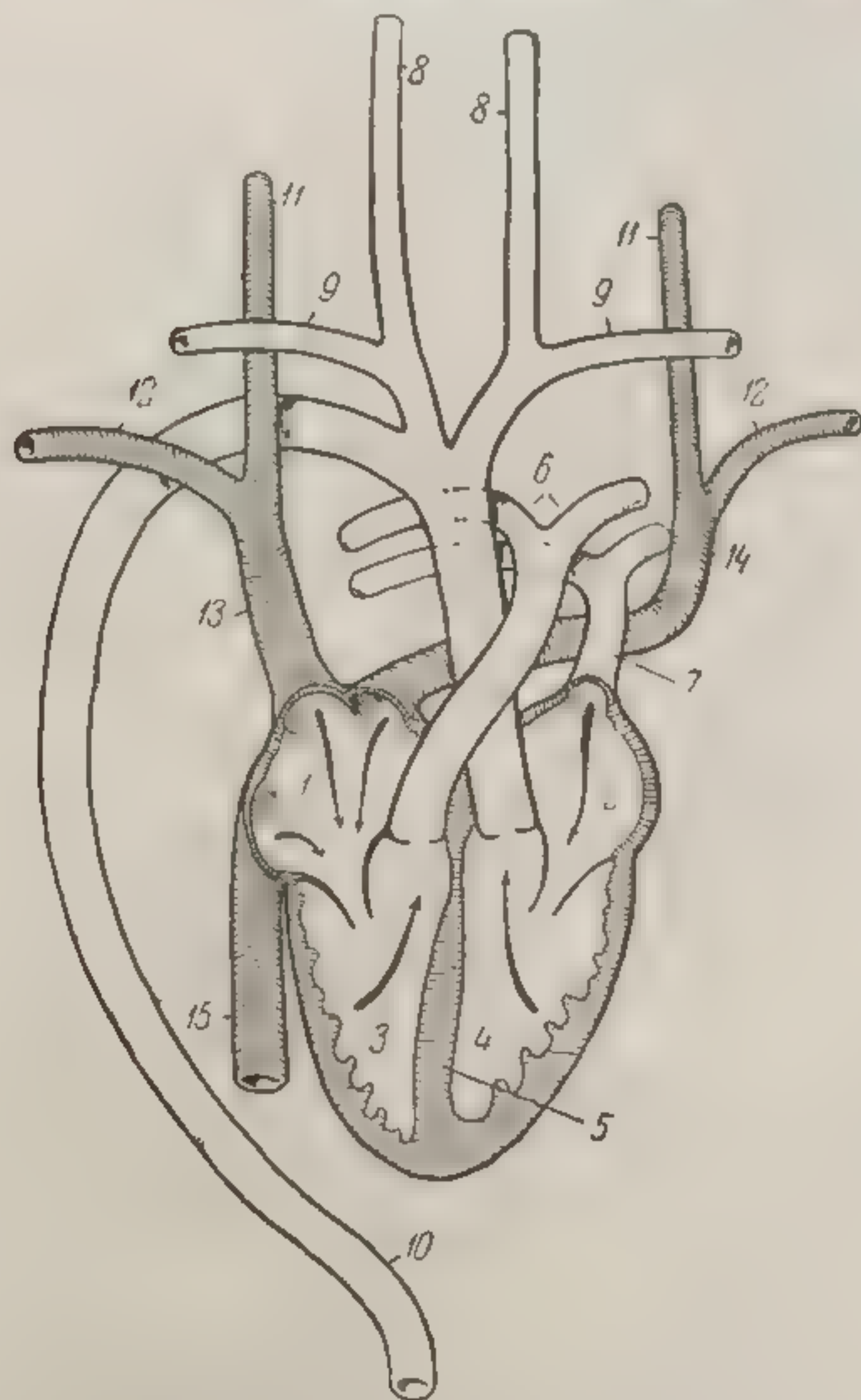


Рис. 9. Схема устройства сердца и его крупных сосудов у птиц.

1 — atrium dext.; 2 — atrium sin.; 3 — ventriculus dext.; 4 — ventriculus sin.; 5 — septum ventriculorum; 6 — a. pulmonalis; 7 — v. pulmonalis; 8 — a. carotis; 9 — a. subclavia; 10 — aorta; 11 — v. jugularis; 12 — v. subclavia; 13 — v. cava sup. dext.; 14 — v. cava sup. sin.; 15 — v. cava inf.

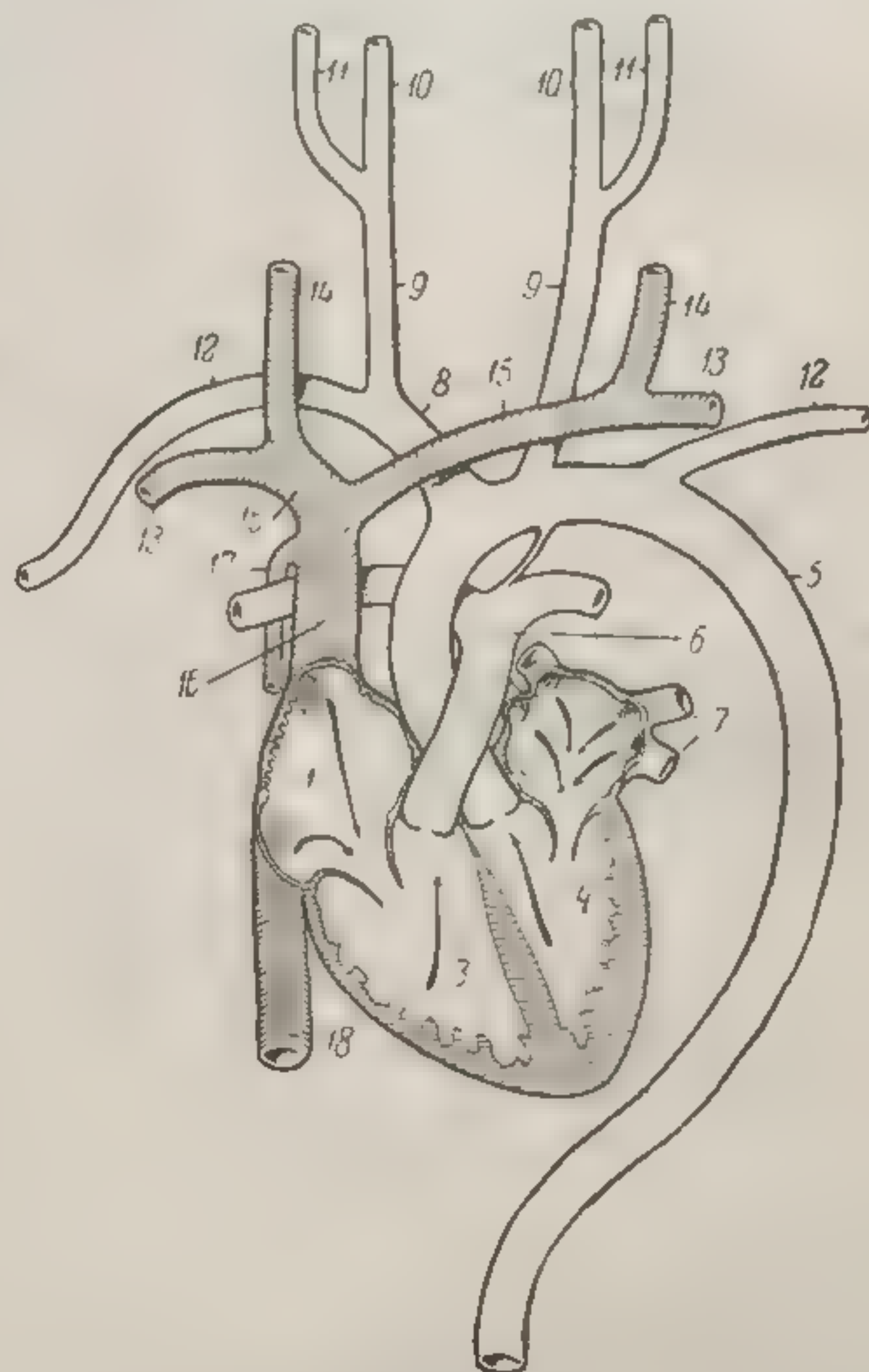


Рис. 10. Схема устройства сердца и его крупных сосудов у *Mammalia* (человек).

1 — atrium dext.; 2 — atrium sin.; 3 — ventriculus dext.; 4 — ventriculus sin.; 5 — aorta; 6 — a. pulmonalis; 7 — v. pulmonalis; 8 — a. anonyma; 9 — a. carotis comm.; 10 — a. carotis ext.; 11 — a. carotis int.; 12 — a. subclavia; 13 — v. subclavia; 14 — v. jugularis; 15 — v. anonyma; 16 — v. cava sup.; 17 — v. azygos; 18 — v. cava inf.

ствол (*truncus anonymus*) для правой и общий ствол для левой половины тела; в других случаях общие сонные артерии начинаются одним непарным стволом, обе подключичные выходят из дуги аорты самостоятельно. У некоторых развивается *truncus anonymus* только с одной стороны (с правой или с левой), на противоположной *a. carotis communis* и *a. subclavia* начинаются отдельно.

Переходя на свободный отдел передней конечности, *a. subclavia* продолжается в *a. brachialis*; последняя на предплечье обычно делится на *a. ulnaris* и *a. radialis*. Таковы отношения и у человека, однако они очень далеки от первоначальных. У низших артериальная система передней конечности представляет не обособленные стволы, а сосудистые сети, идущие по пути главных нервов. Из такой первичной сети получают окончательные формы: один определенный путь развивается, остальные заустевают. *A. ulnaris* и *a. radialis* не являются первичными артериями предплечья; у амфибий и рептилий — единая артерия предплечья — *a. interossea*, которая лежит

между *ulna* и *radius* и разветвляется на кисти. Следующая фаза развития артерий передней конечности — *a. mediana* (главный сосуд предплечья сумчатых, отчасти хищных). Нормальное для человека расположение артерий образовалось путем последовательных, очень сложных изменений: из сосудистых сетей развилась одна главная артерия — *a. axillaris-brachialis* — и как продолжение ее — *a. interossea interna*. Затем последняя уступила свое место *a. mediana*; позднее редуцировалась и *a. mediana*, кровь пошла через анастомозы в *a. ulnaris* и *a. radialis*.

Первоначально все ветви дорзальной аорты, идущие не только к стенкам, но и к внутренностям, метамерны и развиты более или менее одинаково; затем количество самостоятельных *aa. intestinales* уменьшается; некоторые из них постепенно расширяются, остальные делаются тоньше и исчезают или же становятся ветвями первых. У рыб артерии кишечника еще более или менее равномерно развиты. У амфибий уже наблюдается постепенная концентрация артерий. Общий ствол (*a. coeliacomesenterica*) развит у *Sauropsida*. У млекопитающих главными артериями кишечника являются *a. coeliaca* и *a. mesenterica superior*. У рыб и амфибий во взрослом состоянии почечных артерий всегда несколько, то же — у большей части пресмыкающихся, даже у птиц. У млекопитающих обычно каждая почка имеет по одной артерии. *A. renalis* человека образовалась путем постепенного соединения многочисленных, независимых друг от друга артерий в общий ствол.

Главной артерией задней конечности вначале была *a. ischiadica*; и теперь последняя — главный питающий сосуд задней конечности у амфибий и многих *Sauropsida*. У млекопитающих она хорошо выражена только в эмбриональном периоде; в более поздних стадиях *a. femoralis*, вначале тонкая, вступает в области подколенной ямки в соединение с *a. ischiadica*, затем расширяется; параллельно с этим проксимальный отдел *a. ischiadica* запустевает, *a. femoralis* становится главным стволом конечности. На голени *a. peronea* — более раннее образование, чем *a. tibialis anterior* и *a. tibialis posterior*; у некоторых обезьян главным стволом голени и теперь служит поверхностно расположенная *a. saphena*. У человека последняя наблюдается в зрелом возрасте в виде редкой аномалии, у зародыша составляет норму.

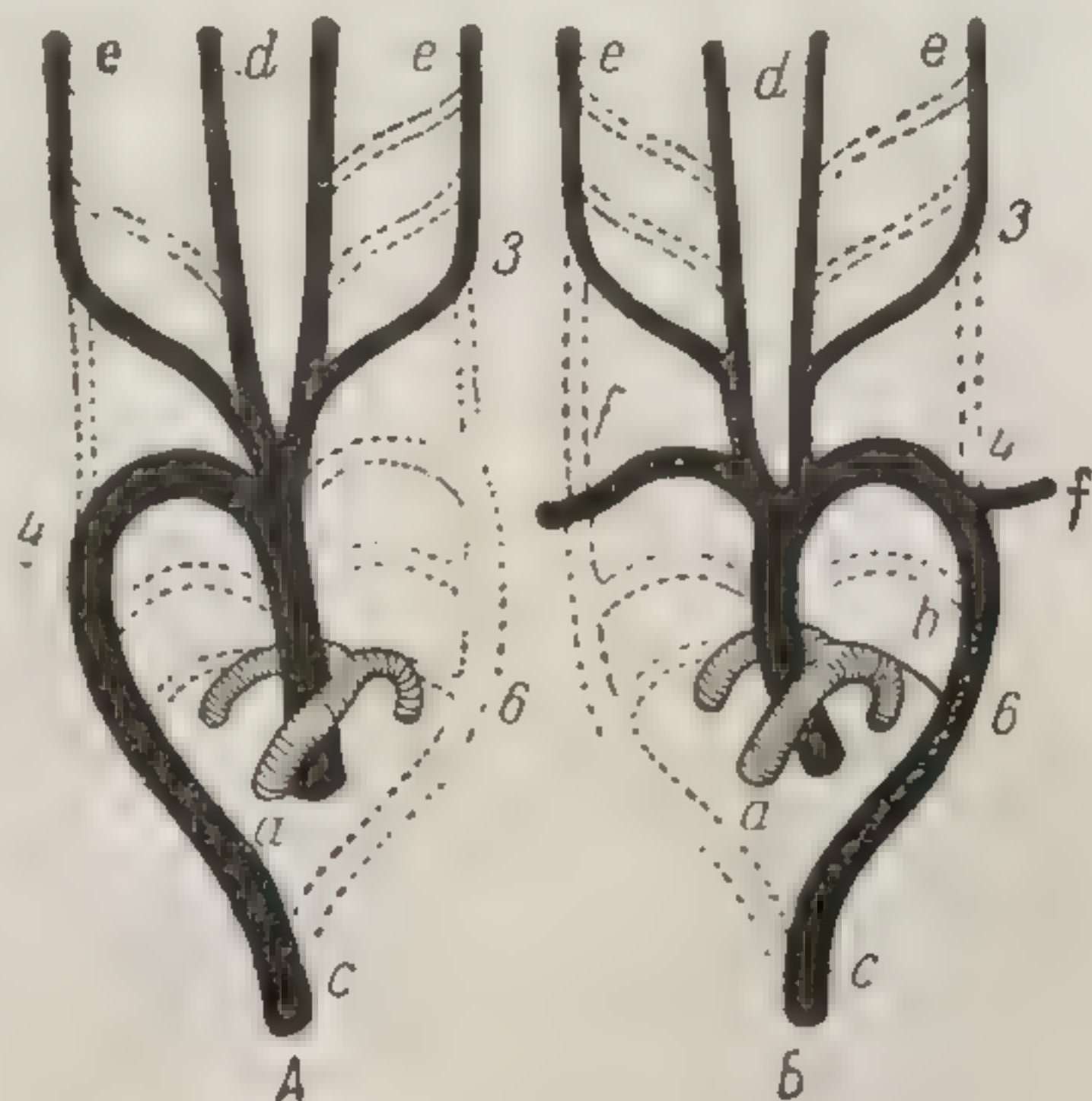


Рис. 11. Схема дифференцирования жаберных артерий.

A — Aves, B — Mammalia (человек).

3, 4 и 6 — дуги жаберных артерий; a — a. pulmonalis; b — ligamentum arteriosum; c — aorta; d — a. carotis ext.; e — a. carotis int.; f — a. subclavia.

Венозная система

Рыбы (рис. 12). У низших Craniota расположение всех венозных стволов симметрично; у высших во взрослом состоянии эта правильность нарушается, но и у них в зародышевом состоянии главные вены представляют парные образования. У *Selachia* *v. caudalis*, направляясь вперед, делится на две ветви, которые проходят вдоль почек соответствующей стороны, отдавая к ним все время веточки, распадающиеся на капилляры; из них образуются вновь вены, впадающие в заднюю кардинальную вену. Таким путем получается воротная система почек. Задняя кардинальная вена, *v. cardinalis posterior* — парный сосуд, идет в краниальном направлении по медиальному краю почек; затем образуется расширение (sinus), которое принимает *v. subclavia* и *v. lateralis* соответствующей стороны. После этого *v. cardinalis posterior*, соединяясь с передней кардинальной веной (*v. cardinalis anterior*) той же стороны, дает венозный ствол, также парный — *ductus Cuvieri*. Последний, направляясь поперек, впадает в *sinus venosus* сердца. *V. cardinalis anterior*, как и *v. cardinalis posterior*, собирает кровь со стенок тела и из области головы. Венозная кровь из кишечника собирается в *v. porta*, переходящую в капилляры печени, откуда кровь оттекает через парную *v. hepatica* в *sinus venosus*. Таким образом у рыб имеются две воротные системы: печени и почек.

Двокодышащие по устройству венозной системы, как и в других отношениях, частью примыкают к рыбам, частью представляют переходную стадию к амфибиям.

биям. У них впервые развит крупный непарный сосуд — *v. cava posterior* — продолжение задней правой кардинальной вены.

Амфибии тоже имеют воротную систему почек. Из почек кровь оттекает главным образом по широкой *v. cava posterior*; последняя образуется из слияния задних участков обеих *vv. cardinales posteriores* и затем принимает вены из печени. Кювьеровы протоки, как и *v. cava posterior*, самостоятельно впадают в *sinus venosus*.

У *Sauropsida* *v. cava posterior* уже ясно преобладает над системой задних кардинальных вен, которые в своих передних отделах редуцируются и теряют со-

общение с кювьеровыми протоками. Ближайшим поводом к атрофии *vv. cardinales posteriores* служит редукция первичных почек. Впрочем, воротная система у рептилий (и отчасти у птиц) имеется и во вторичных почках; но кровь из задней половины тела только частично поступает в эти органы, главным же образом идет в *v. cava posterior*, или через *v. abdominalis* — в воротную систему печени.

Млекопитающие не имеют воротной системы почек. *Vv. cardinales posteriores* редуцированы. У некоторых сохраняются обе передние полые вены; с развитием поперечных анастомозов кровь из левой переводится в правую; последняя усиливается и может стать единственным венозным стволом передней половины тела (*Carnivora*, *Primates*), тогда как левая полая атрофируется и сохраняется только ее конец в виде *sinus communis venarum cordis*. С редукцией воротной системы почек задние кардинальные вены вступают в соединение со стволом *v. cava posterior* (у человека — *v. cava inferior*), которая сохраняется иногда в виде парного сосуда, но чаще (*Carnivora*, *Primates*) ток крови направляется и здесь в правую сторону, остается одна *v. cava posterior (dextra)*. Благодаря этому получается, как и в области передней половины тела, более короткий путь крови. Система воротной вены печени у млекопитающих сохраняется.

Таким образом, первичное устройство венозной системы (парные стволы, почти полная симметрия) постепенно нарушается, и в конце концов его сменяет новый тип.

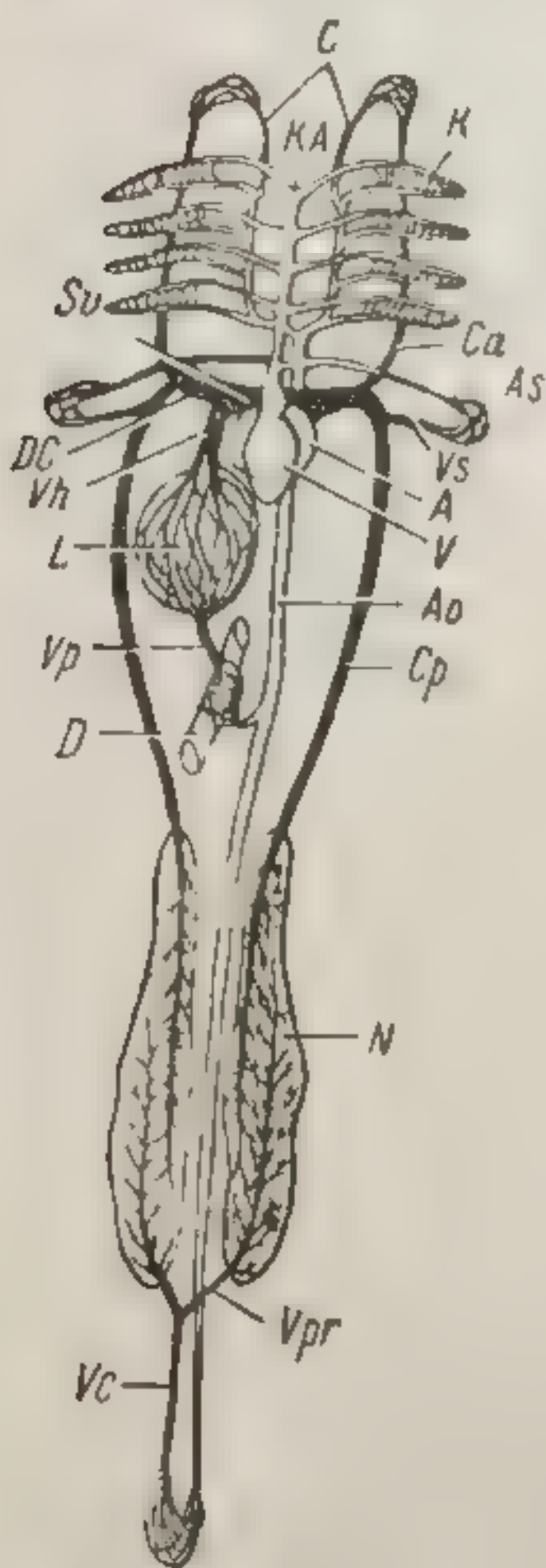


Рис. 12. Схема кровеносной системы рыбы.

А — предсердие; V — желудочек; Ao — спинная аорта; As — подключичная артерия; C — сонные артерии; Ca — передняя кардинальная вена; Cr — задняя кардинальная вена; D — кишка; DC — кювьеров протоки; K — жаберные артерии; KA — брюшная аорта; L — печень; N — почка; Sv — венозная пазуха; Vc — хвостовая вена; Vh — печеночные вены; Vp — воротная вена печени; Vpr — воротная вена почек; Vs — подключичная вена.

Лимфатическая система

В состав лимфатической системы у низших *Craniota*, кроме лимфатических капилляров, сосудов и узлов, входят лимфатические синусы и лимфатические сердца. Последние представляют расширения лимфатических сосудов, расположенные вблизи впадения их в вены и ритмически сокращающиеся. По-видимому, лимфатические сосуды раньше всего возникли в подкожной соединительной ткани и в *adventitia* кровеносных сосудов стенки кишечника; при этом первоначальной формой являются не сосуды, а более или менее обширные синусы.

Рыбы обладают уже хорошо выраженной лимфатической системой, которая состоит из синусов, расположенных частью поверхностно, частью в глубине. Главный лимфатический путь идет вентрально, под позвоночником, облекает аорту, принимает лимфатические сосуды из брюшных внутренностей и спереди открывается в

временную или подключичную вену. Два других пути идут непосредственно под покровами тела. У *Teleostei* имеется и лимфатическое сердце — с вентральной стороны последнего хвостового позвонка; оно разделяется на две камеры: предсердие и желудочек. Лимфа поступает из лимфатических путей в предсердие, из последнего через *foramen atrioventriculare* — в желудочек, отсюда — в хвостовую вену, *v. caudalis*. Ток лимфы регулируется клапанами у отверстий, соединяющих лимфатические пути с предсердием, в самом *foramen atrioventriculare*, и у отверстия, сообщающего желудочек с веной.

У амфибий лимфатическая система развита тоже богато. Лимфатические пространства имеются под кожей; хорошо развиты лимфатические сердца.

Sauropsida. У пресмыкающихся подкожные лимфатические пространства развиты сравнительно слабо. Из сердец сохранилась только задняя пара, которая лежит на границе между областью туловища и хвоста. У птиц внутри лимфатических сосудов появляются клапаны, препятствующие обратному току лимфы. Главные пути идут вдоль аорты и поступают в в. аорумае. Лимфатические сердца (тазовая пара) сохранились только у немногих птиц, но у большинства в эмбриональном периоде имеются.

У млекопитающих развитие лимфатической системы достигает высокой степени. Пути вдоль аорты обычно соединяются в один непарный *ductus thoracicus*. Клапаны лимфатических сосудов очень хорошо развиты. Лимфатических сердец нет даже в зародышевом периоде.

Лимфатическая ткань в диффузной форме (лимфоподная инфилтрация соединительной ткани) наблюдается уже у рыб, главным образом в *adventitia* сосудов и в *mucosa* кишечного канала. У амфибий встречаются лимфатические фолликулы в слизистой оболочке кишечника, дыхательных и мочеполовых путей. У крокодила впервые появляется лимфатический узел (в брыжейке). У птиц лимфатические узлы имеются в ограниченном количестве. Только у млекопитающих эти образования очень многочисленны и рассеяны по всему телу; особенно развиты они в брыжейке, у некоторых животных (*Canis*, *Delphinus*) соединены в общую массу. Особенно велико количество групп лимфатических узлов у приматов и в первую очередь у человека; это свидетельствует о возросшем реактивном значении лимфатической системы: попадающие в ткани организма инородные частицы (пыль, микробы) увлекаются током лимфы и обычно оседают в ближайших лимфатических узлах — регионарных группах; поэтому очень часто реакция организма ограничивается местным процессом.

Селезенка

Начиная с амфибий, селезенка обособляется от окружающих тканей и располагается в брыжейке кишечника. При этом у одних амфибий она представляет довольно длинное образование, которое тянется параллельно передней и средней кишкам, у других редуцирована. У змей и птиц селезенка крайне незначительной величины, форма ее различна. Очень варьирует форма и положение органа у млекопитающих; у высших она обычно удлинена, расположена с левой стороны желудка. Фолликулы селезенки у рыб отсутствуют. Впервые они появляются у амфибий.

ЭМБРИОГЕНЕЗ СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

В общем очерке развития зародыша (том I, стр. 33) уже говорилось, что из мезодермы происходит мезенхима, дающая начало гладкой мускулатуре и всем видам соединительной ткани, в том числе крови и лимфе. Из мезенхимы развиваются также эндокард, кровеносные и лимфатические сосуды, селезенка и лимфатические узлы.

Сердце

У зародышей млекопитающих и человека сердце развивается из парного зачатка. В головной области из мезенхимы, расположенной между энтодермой и висцеральным листком боковых пластинок, образуются две трубочки (рис. 13); приближаясь к срединной плоскости, они сливаются в непарную закладку в виде трубки, идущей с вентральной стороны головной кишки. Из мезенхимы происходит эндокард; висцеральная мезодерма, утолщаясь, превращается в миокард, серозную оболочку (эпикард и перикард) сердца и две брыжейки — дорзальную и вентральную; последняя скоро редуцируется. Вначале зачаток сердца представляет трубку, параллельную длине тела; ее каудальный конец расширяется в венозную пазуху, *sinus venosus*, принимающую венозные сосуды тела; краинальный (передний) конец сужен и продолжается в артериальный ствол, *truncus arteriosus*. В дальнейшем сердце растет в длину скорее, чем окружающие его части, и получает S-образную форму (рис. 14, А), причем между артериальным и венозным отделами образуется сужение, намечающее положение будущего атриовентрикулярного отверстия. Вместе с тем венозный конец сердца перемещается в направлении кверху (краинально) и несколько кзади (дорзально), а артериальный — книзу (каудально) и кпереди (вентрально). В области венозного отдела формируется предсердие с двумя сильно выраженными выростами (ушки), с обеих сторон охватывающими артериальный ствол, выходящий из желудочка (рис. 14, Б).

В результате описанных изменений первоначально простая трубка дифференцируется на ряд последовательно расположенных отделов: венозная пазуха, предсердие, атриовентрикулярное отверстие, желудочек, артериальный ствол. На данной стадии развития ни одна из перечисленных частей эмбрионального сердца еще не разделена

на правую и левую половины; следовательно, имеется пока единое предсердие и единый желудочек. В этом заключается сходство сердца зародыша человека с сердцем низших позвоночных во взрослом их состоянии (сердце рыб).

Внутри сердца развиваются три перегородки: в предсердии, в желудочке и в артериальном стволе. Сперва появляется перегородка в области предсердия, *septum atriorum*; она растет со стороны его задне-верхней стенки в каудальном направлении, все более и более вдаваясь в полость предсердия и вместе с тем приближаясь к *foramen atrioventriculare*.¹ Вследствие этого получается правое и левое предсердия;

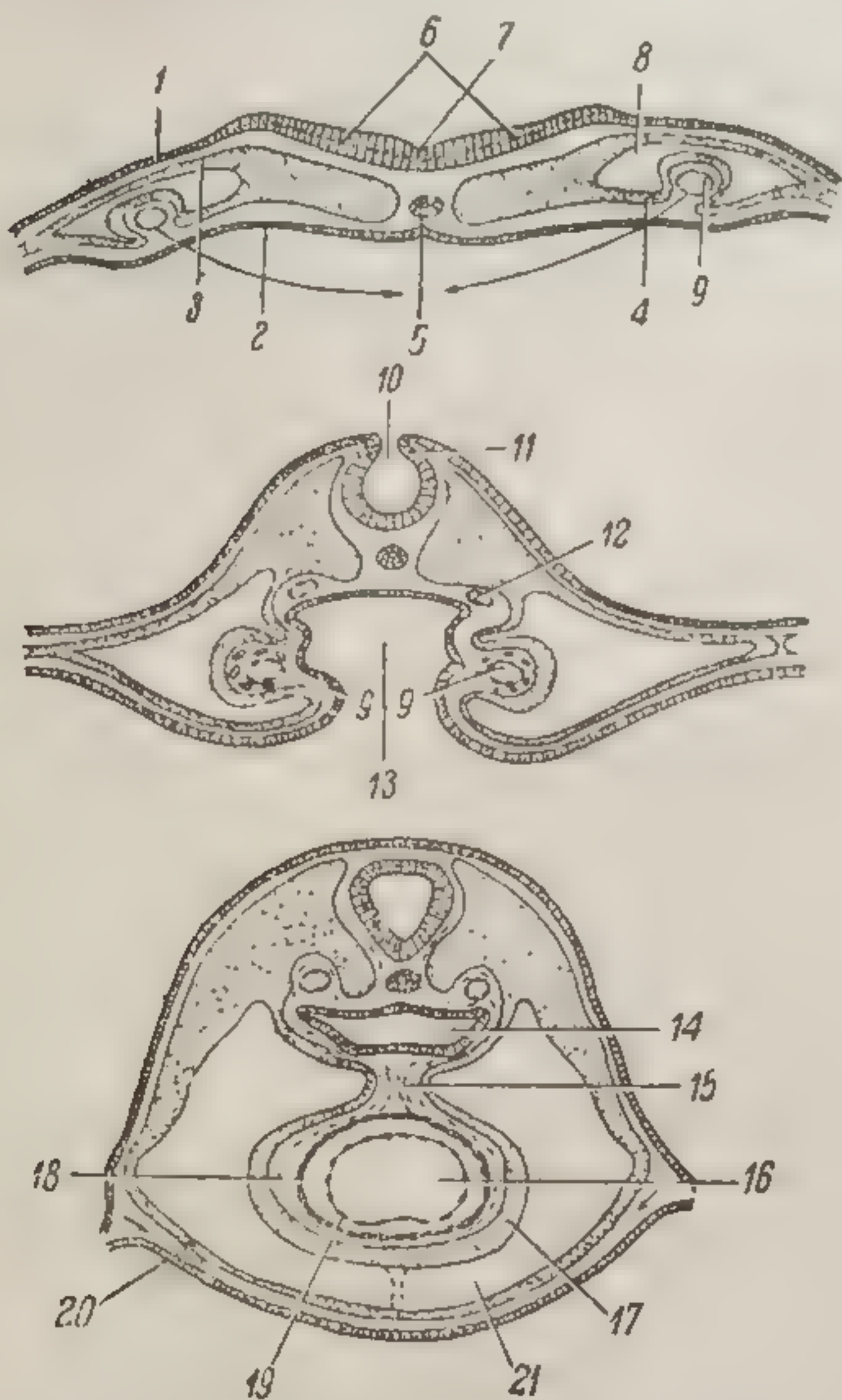


Рис. 13. Схема развития сердца.

1 — эктодерма; 2 — энтодерма; 3 — париетальный листок мезодермы; 4 — висцеральный листок; 5 — хорда; 6 — нервная пластинка; 7 — нервная бороздка; 8 — полость тела; 9 — закладка сердца; 10 — нервная трубка; 11 — ганглиозные валлики; 12 — правая нисходящая аорта; 13 — образующаяся головная кишка; 14 — головная кишка; 15 — спинная сердечная брыжейка; 16 — полость сердца; 17 — эпикард; 18 — миокард; 19 — эндокард; 20 — околосердечная сумка; 21 — околосердечная полость.

(общий сток собственных вен сердца, верхняя и нижняя полые вены) впадают непосредственно в предсердие. При этом из двух клапанов, первоначально отделяющих синус от предсердия, один сохраняется и, разделяясь затем в свою очередь на две части, дает начало двум заслонкам: одна выражена хорошо, это — заслонка нижней полых вен, *valvula v. cavae*; она направляет кровь из названной вены в *foramen ovale*; другая — заслонка общего стока сердечных вен, *valvula sinus corporis*. После рождения плода *foramen ovale* зарастает; правая и левая половины

однако они до рождения плода друг с другом сообщаются, так как в перегородке предсердия остается отверстие овальной формы — *foramen ovale*; через него часть крови из правого предсердия поступает у зародыша непосредственно в левое предсердие.² Вторая перегородка, *septum aortico-pulmonale*, разделяет артериальный ствол на два сосуда — аорту и легочную артерию; она растет, как и перегородка предсердия, каудально. При этом из четырех створок клапанов *truncus arteriosus* образуется по три полулунных клапана у аорты и легочной артерии (рис. 15). Третья перегородка — перегородка желудочков, *septum ventriculorum*, растет в обратном направлении, т. е. снизу вверх (из области, в будущем соответствующей верхушке сердца), навстречу перегородке предсердий и перегородке *truncus arteriosus* (рис. 16). В конце концов края перегородок сходятся; соединяются между собой свободные края *septum atriorum* и *septum ventriculorum*. Общее атриовентрикулярное отверстие разделяется на два — *foramen atrioventriculare dextrum* и *foramen atrioventriculare sinistrum*; через них желудочки сообщаются с предсердиями соответствующей стороны; на границе между предсердиями и желудочками из утолщения эндокарда образуются атриовентрикулярные клапаны. Встречаются также своими свободными краями *septum ventriculorum* и *septum aortico-pulmonale*: аорта становится продолжением левого желудочка, легочная артерия — продолжением правого.

Упомянутый выше венозный синус (самая каудальная часть зародышевого сердца) вначале очень хорошо развит; затем он редуцируется, и образующие его вены

¹ Разделение предсердий происходит в действительности несколько сложнее, чем здесь описывается (подробности см. в учебниках эмбриологии).

² Обратному току крови препятствует часть перегородки, играющая роль клапана.

сердца окончательно разобщается. Лечные вены вначале вливаются в левую половину предсердия тем же общим стволом, но затем последний (как и *sinus venosus*) как бы вбирается предсердием, и все четыре *vv. pulmonales* открываются в сердце самостоятельными отверстиями.

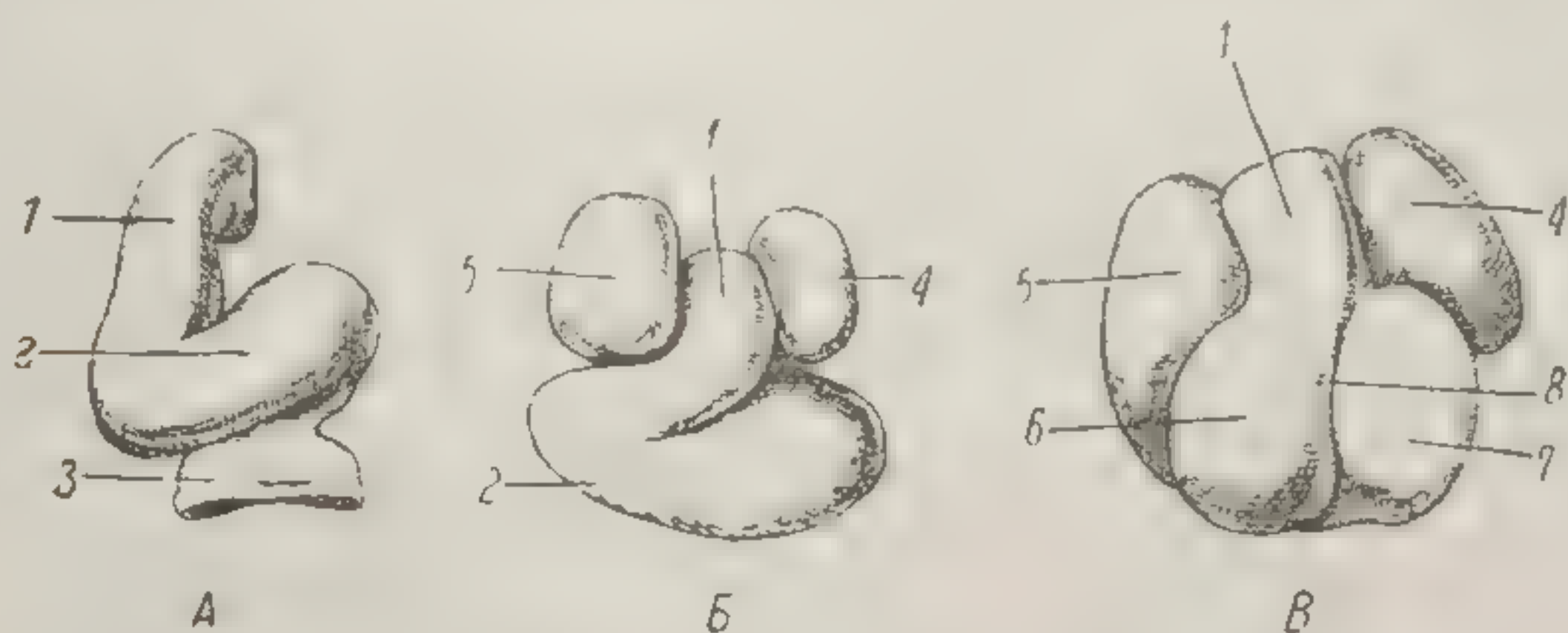


Рис. 14. Развитие сердца человеческого зародыша.

А — третья неделя; Б — четвертая неделя; В — пятая неделя.
1 — truncus arteriosus; 2 — ventriculus; 3 — atrium; 4 — auricula sin.; 5 — auricula dext.; 6 — ventriculus dext.; 7 — ventriculus sin.; 8 — sulcus interventricularis.

Сравнительно долго у зародыша остается незаращенным сообщение между желудочками в том месте, где *septum aorticopulmonale* должно сомкнуться с *septum ventriculorum*. Это отверстие, *foramen interventriculare*, находится в самой верхней части перегородки между желудочками; здесь *septum ventriculorum* взрослого не содержит мышечной ткани и представляет фиброзное строение — *septum membranaceum* (seu pars membranacea septi).

Таким образом, эмбриональное сердце, проходя ряд последовательных стадий развития, превращается в четырехкамерное сердце, правая (венозная) половина которого не сообщается с левой (артериальной).



Рис. 15. Схема развития клапанов аорты и легочной артерии.

1 — truncus arteriosus; 2 — a. pulmonalis; 3 — aorta.

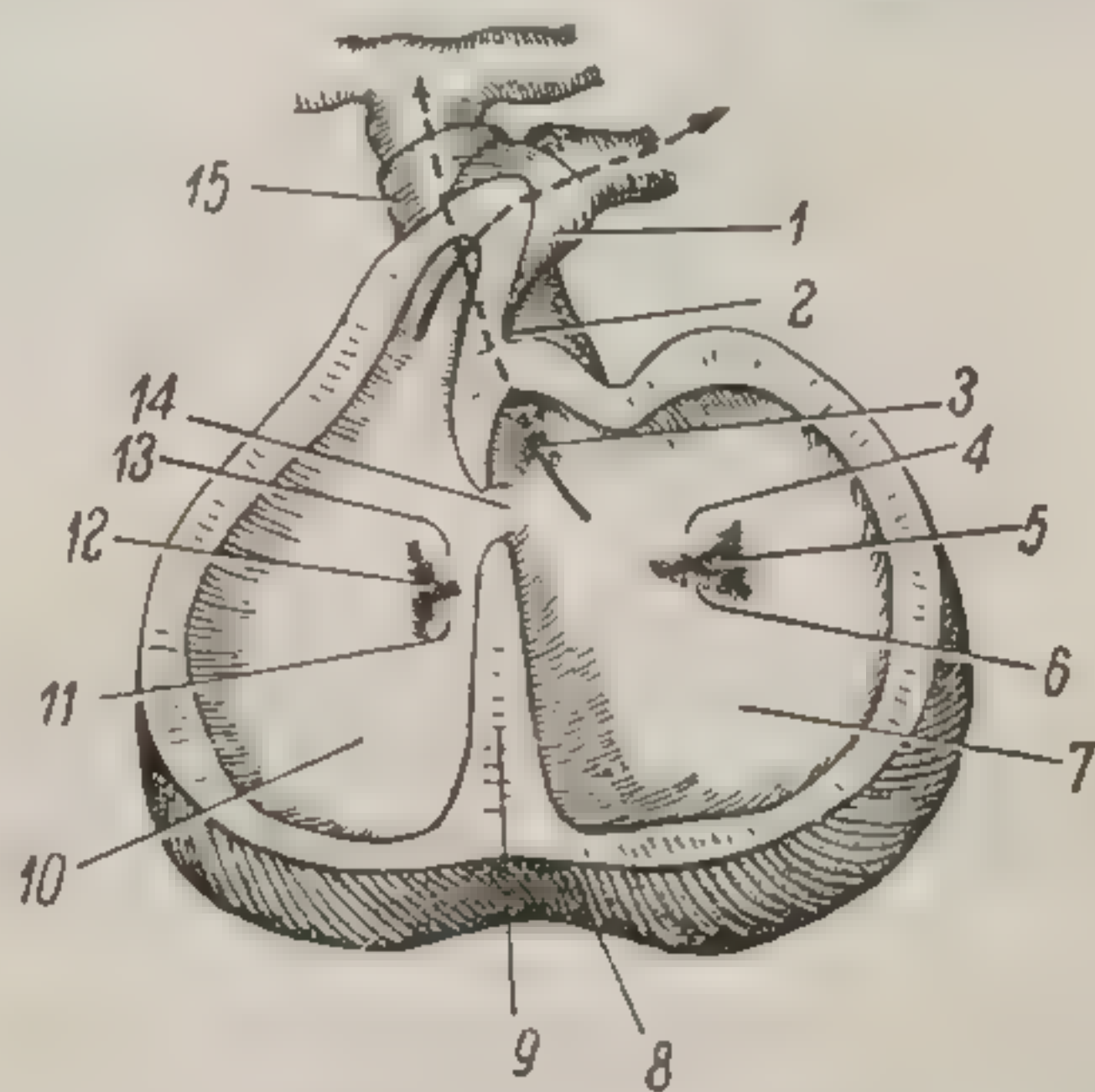


Рис. 16. Сердце человеческого эмбриона 7,5 мм длины (вид со стороны желудочков). Желудочки частично удалены.

1 — a. pulmonalis; 2 — septum aorticopulmonale; 3 — ostium arteriosum sin.; 4, 6, 11, 13 — са-
чатки клапанов; 5 — foramen atrioventriculare sin.; 7 — ventriculus sinister; 8 — sulcus longitudinalis ant.; 9 — septum interventriculare; 10 — ventriculus dext.; 12 — foramen atrioventriculare dext.; 14 — foramen interventriculare; 15 — aorta.

Параллельно с усложнением внутреннего устройства сердца происходит изменение внешних форм его: соответственно положению *septum ventriculorum* образуются борозды — *sulcus longitudinalis cordis anterior* и *sulcus longitudinalis cordis posterior*; на уровне атриовентрикулярных отверстий появляется *sulcus coronarius cordis*. Оба ушка, имеющие вначале относительно большие размеры, затем сильно отстают в своем развитии.

Изменяется положение сердца: из шейной области оно постепенно передвигается в грудную, занимая там место в особой серозной полости — *cavum pericardii*.

Периферическая сосудистая система

Первое появление кровеносных сосудов и клеток крови происходит на ранних стадиях развития зародыша из мезенхимы. В стенке желточного мешка из висцерального листка мезодермы местами образуются густые скопления клеток мезенхимы (так называемые кровяные островки); сначала они представляют плотные образования из клеток приблизительно одинаковой формы. Позднее клетки периферического слоя островков становятся плоскими и дают сосудистый эндотелий, прочие клетки превращаются в элементы крови (рис. 17). В самом теле зародыша этот процесс проходит, повидимому, несколько иначе. Сосуды закладываются в виде щелей непосредственно в мезенхиме. Из мезенхимы, кроме эндотелия, развиваются также другие части сосудистой стенки — *media*, *adventitia*.

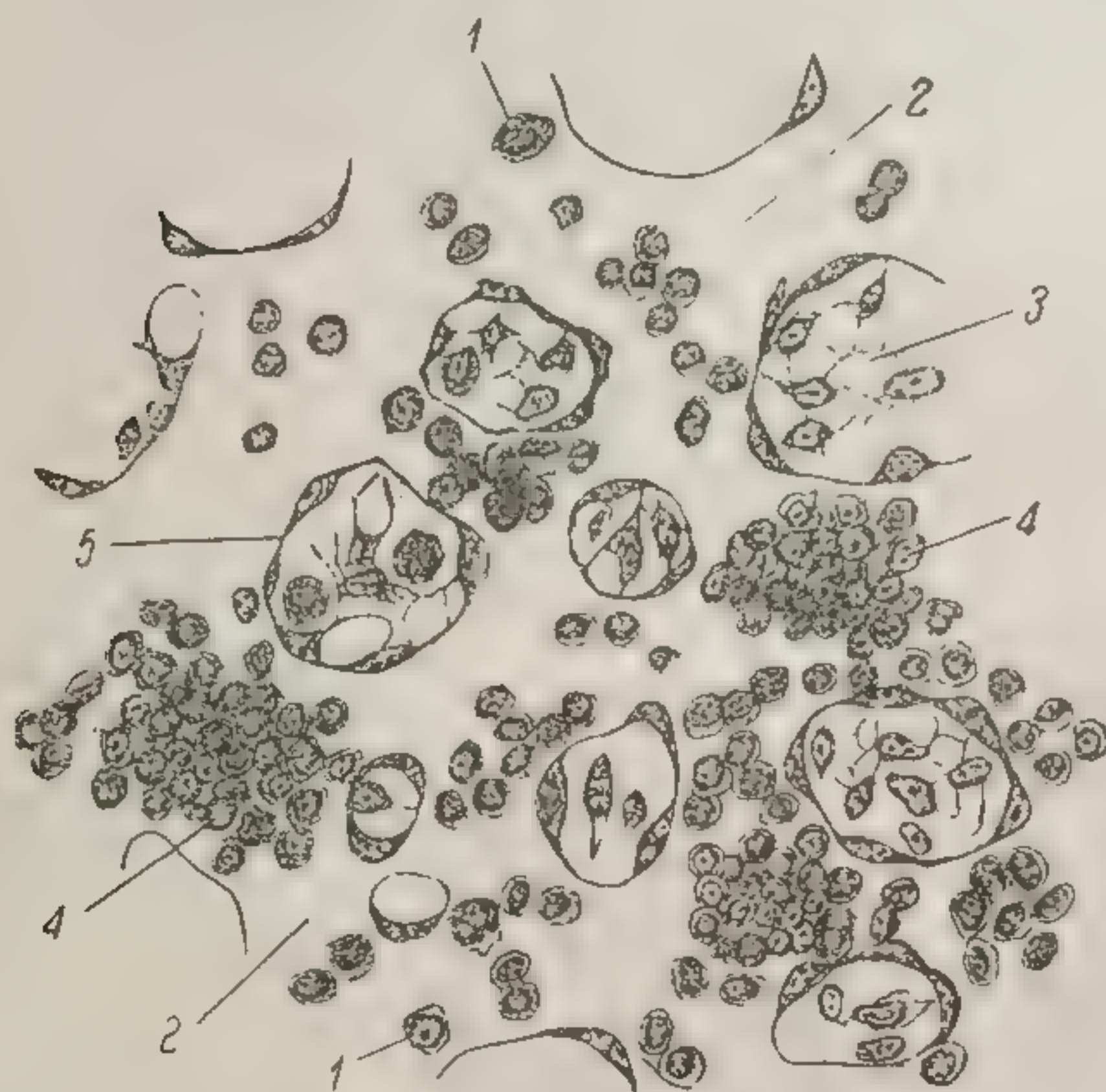


Рис. 17. Плоскостной препарат стенки зародышевого пузыря морской свинки — стадия семи сегментов. Из кровяных островков образовалась сеть сосудов с кровью.

1 — лимфоциты; 2 — просвет сосудов; 3 — клетки мезенхимы; 4 — первичные кровяные клетки; 5 — эндотелий сосудистой стенки.

собой при помощи жаберных или артериальных дуг (см. рис. 3); их всего шесть пар. I, II, и V пары очень рано исчезают, следовательно остаются только III, IV и VI пары. III пара с той и другой стороны превращается в сонные артерии. IV пара развивается асимметрично: левая дуга растет сильнее, становится дугой аорты, *arcus aortae*, и продолжается в *aorta dorsalis*; правая отстает в своем развитии, утрачивает связь с дорзальной аортой и превращается в *a. anopoma* и *a. subclavia dextra*. *A. subclavia sinistra* развивается в виде боковой ветви вторичного происхождения (см. рис. 11). В результате вся кровь из *aorta ascendens* направляется налево в *arcus aortae*; из последней часть крови поступает в артерии головы и верхних конечностей, остальная течет по *aorta descendens*. После того как *truncus arteriosus* посредством *septum aorticopulmonale* разделяется на собственно аорту (восходящую) и легочную артерию, VI пара артериальных дуг превращается в правую и левую ветви легочной артерии, причем слева между аортой и легочной артерией связь сохраняется в виде артериального протока, *ductus arteriosus*.

О генезе венозной системы достаточно ясное представление дает сравнительноанатомический очерк (стр. 13), так что здесь можно ограничиться краткими указаниями. У человеческого зародыша ранних стадий венозная система имеет следующее строение. В *sinus venosus* впадает короткий парный венозный ствол — кювьеров проток, *ductus Cuvieri*. Каждый из них составляется из двух кардинальных вен: передняя кардинальная вена, *v. cardinalis anterior*, собирает кровь из передней половины тела; задняя кардинальная вена, *v. cardinalis posterior*, образуется из вен задней половины тела, в том числе из вен *mesonephros*. На этой стадии имеется только одна непарная вена — *v. cava inferior* в виде совершенно незначительного сосуда.

Большое значение в жизни сосудистой стенки имеет субэндотелиальный клеточный слой, элементам которого принадлежит первенствующая роль в развитии и перестройке соединительной и гладкой мышечной ткани (исследования С. И. Щелкунова).

Выше (стр. 75) указывалось, что краниальный конец сердца зародыша продолжается в *truncus arteriosus*; последний переходит в парную первичную восходящую аорту, *aorta ascendens* (*aorta ventralis*). Вентральная аорта восходит до I висцеральной (челюстной) дуги, где поворачивает в каудальном направлении и идет уже как первичная нисходящая аорта — *aorta descendens* (*aorta dorsalis*). Парная нисходящая аорта опускается по бокам спинной струны; в дальнейшем обе нисходящие аорты, сближаясь друг с другом, сливаются в одну непарную *aorta descendens*. В области висцеральных (жаберных) дуг восходящая и нисходящая аорты соединяются между

Позднее симметрия в области венозной системы нарушается вследствие того, что положение некоторых органов (в первую очередь печени) становится асимметричным. Большое значение имеет также смещение сердца в каудальном направлении и развитие диафрагмы. Затем между кардинальными венами образуются анастомозы, преимущественно в поперечном направлении (рис. 18): 1) анастомоз между передними кардинальными венами, постепенно усиливаясь, превращается в *v. аопунга sinistra*; в результате этого вся кровь из передней половины тела поступает в правый кювьеров проток, развивающийся в *v. cava superior*; левый кювьеров проток сохраняется только в самой конечной своей части в виде *sinus communis venarum cordis*; 2) каудальные отделы задних кардинальных вен соединяются также анастомозом, из которого развивается *v. iliaca communis sinistra*; благодаря этому кровь из обеих задних конечностей и таза направляется в *v. cardinalis posterior dextra*. С последней сливается своим началом *v. cava inferior*; диаметр ее все более увеличивается, и в конце концов вся кровь из задней половины тела проводится в нижнюю полую вену.

Кроме описанных, развиваются еще и другие анастомозы, в их числе — соединение между кардинальными венами в области впадения *vv. renales*. По мере усиления нижней полых вен кардинальные вены редуцируются и сохраняются в виде незначительных пристеночных стволов — *v. azygos* и *v. hemiazygos*, принимающих сегментальные вены грудной области.

Дифференцирование вен у зародыша останавливается иногда на той или иной стадии развития, — получаются различные виды аномалий. Так, например, может не развиться анастомоз между передними кардинальными венами, сохраняется широкий *ductus Cuvieri sinister*; развиваются две верхние полые вены.

Вопрос о развитии селезенки долго был одним из спорных и неясных, существовали противоречивые взгляды об источнике ее развития (выпячивание эпителия *duodenum*, зачаток, общий с *pancreas*, утолщение мезотелия), пока путем сравнительно эмбриологических исследований (В. Н. Тонков) не было установлено, что как у человека, так и у животных первая закладка селезенки представляет сгущение мезенхимы в области дорзальной брыжейки желудка.

Первоначальное появление лимфатических сосудов у зародыша до сих пор в точности не изучено. Лимфатические узлы развиваются значительно позднее лимфатических сосудов из скоплений мезенхимных клеток, которые располагаются в окружности сплетений лимфатических сосудов.

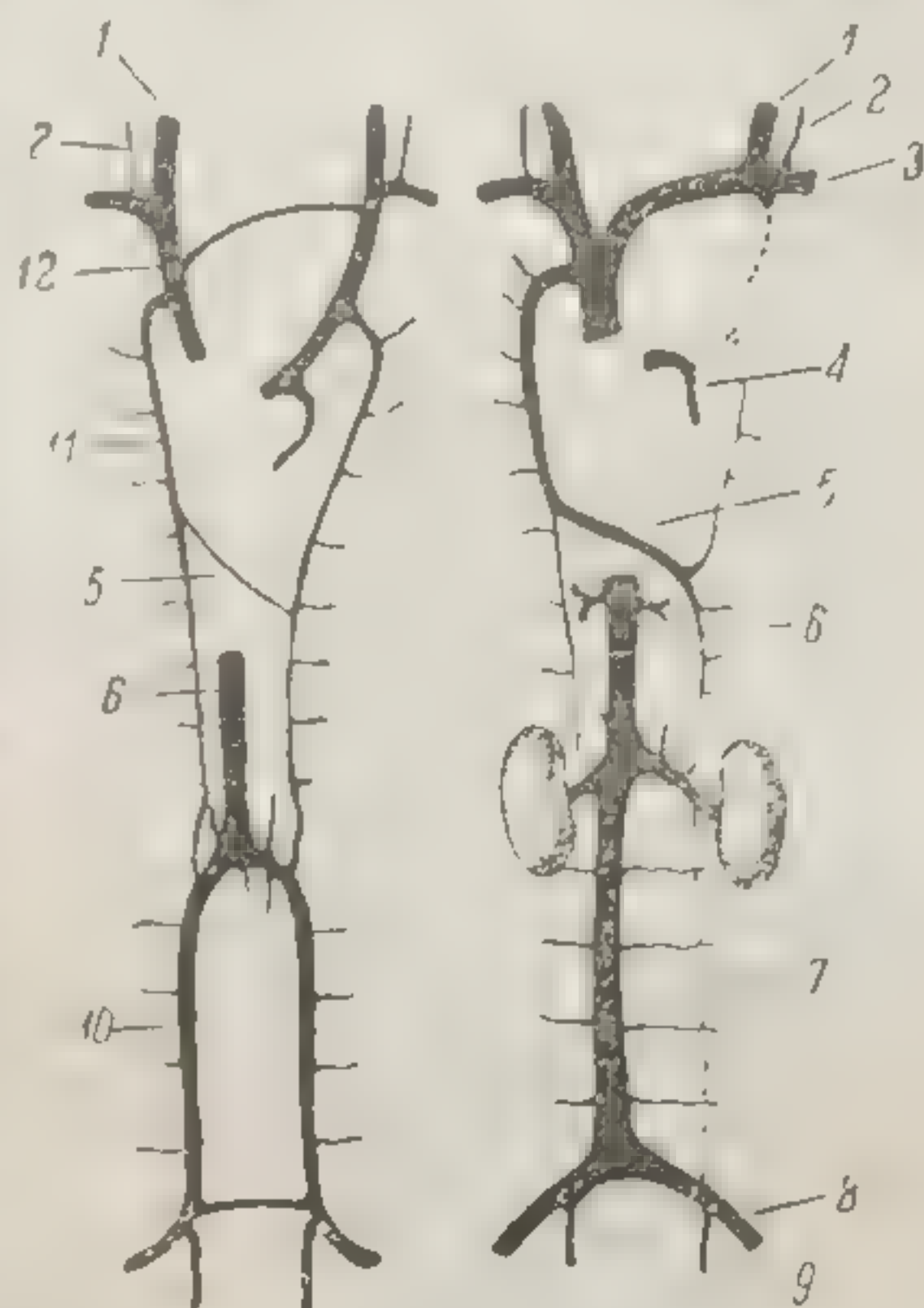


Рис. 18. Две стадии развития венозной системы человеческого зародыша.

1 — *v. jugularis int.*; 2 — *v. jugularis ext.*; 3 — *v. subclavia*; 4 — *sinus coronarius*; 5 — поперечный анастомоз; 6 — *v. cava inf.*; 7 — редуцированная *v. cava inf. sin.*; 8 — *v. iliaca ext.*; 9 — *v. iliaca int.*; 10 — *v. cardinalis dext.*; 11 — *v. cardinalis*; 12 — *v. cava sup. dext.*

ОБЩЕЕ УЧЕНИЕ О СОСУДАХ (ОБЩАЯ АНГИОЛОГИЯ)

В дополнение к сказанному раньше (стр. 5—7) следует дать еще некоторые общие сведения о периферической сосудистой системе. Кровеносные сосуды представляют трубки различного диаметра со стенками определенного строения в соответствии с работой, которую они выполняют. Так, капилляры, непосредственно участвующие в обмене веществ, имеют стенку чрезвычайно тонкую, очень простой структуры (один ряд эндотелиальных клеток). Артерии и вены проводят кровь и вместе с тем под контролем нервной системы регулируют кровонаполнение органов; стенки их состоят из трех слоев — внутреннего, *tunica intima*, среднего, *tunica media*, и наружного, *tunica adventitia*. В средней оболочке преобладают гладкие мышечные клетки, в двух других — элементы соединительной

ткани, особенно эластические волокна. В состав *tunica intima*, кроме того, входит в качестве самого внутреннего слоя эндотелий. Каждый кровеносный сосуд (артерия, вена), как показали исследования Б. А. Долго-Сабурова, Г. Ф. Иванова и др., представляет орган, в стенке которого находятся богатые разветвления собственных сосудов (*vasa vasorum*), чувствительных, двигательных нервов и их окончаний. Отсюда ясна тесная связь сосудов с центральной нервной системой и влияние последней на их функцию (участие в обмене веществ). Крупные кровеносные стволы бывают охвачены футляром из соединительной ткани.

Содержание эластической и мышечной ткани в стенке сосудов различно; так, имеются артерии эластического типа (легочная артерия, аорта, ветви ее дуги) и мышечного (большая часть остальных артерий, особенно артерии конечностей, проходящие между мышцами, а также артерии органов, меняющих свой объем, например матки, мочевого пузыря).¹ Благодаря эластичности стенок кровь в артериях и капиллярах, несмотря на сердечные толчки, течет непрерывно: эластическая ткань, растянутая в момент систолы, при диастоле стремится возвратиться к исходному положению; при этом экономится и работа сердца. С другой стороны, мышечная ткань сосудистой стенки, участвуя в сосудодвигательных рефлекторных актах, является как бы периферическим мотором, поддерживающим работу центрального двигателя. Стенки вен значительно тоньше артериальных, разделение на три слоя выражено менее ясно, мышечная ткань слабо развита, *tunica media* иногда совершенно отсутствует, зато вены богаче коллагенной тканью.

Артериальную систему тела схематически можно сравнить с богато разветвленным деревом: здесь есть ствол (аорта), отходящие от него главные ветви первой категории (ветви дуги аорты — сонные и подключичные артерии, ветви нисходящей аорты — брыжеечные, почечные и др.), которые отдают ветви второго порядка; эти в свою очередь ветвятся, кончая мельчайшими прекапиллярными артериями; последние переходят в капилляры. По мере ветвления уменьшается диаметр сосудов, истончается их стенка и упрощается структура последних. Способ ветвления различен: чаще от главного ствола отходят боковые ветви; реже наблюдается деление на два равноценных стволика (дихотомия). В процессе развития артериального дерева, наряду с влиянием тока крови, имеют значение и другие факторы (особенности структуры и функций тканей, окружающих данный сосуд, активность клеток самого сосуда и прочие моменты).

Большей частью кровь доставляется к органам кратчайшим путем. Исключений из этого правила немного; так, например, когда орган в зародышевой жизни меняет свое место (см. развитие полового аппарата), тогда сосуд у взрослого оказывается необычайно длинным (*a. et v. spermaticae internae*). Крупные сосуды проходят обычно вместе с нервными стволиками, образуя *сосудисто-нервные пучки*, и залегают большей частью в глубоких, более или менее защищенных местах (на конечностях располагаются на сгибаемой стороне). Только там, где сосуды минуют суставы, они занимают сравнительно поверхностное положение (в таких местах можно исследовать пульс).

Диаметр сосудов находится в определенном соотношении с интенсивностью обмена веществ в органах и при прочих равных условиях с величиной органов. В случае редукции органа подвергаются обратному развитию и его сосуды. Количество артерий, питающих органы, бывает различно — одна или несколько, причем в последнем случае иногда можно

¹ Различают также артерии *смешанного* типа. Подробности о структуре сосудистой стенки см. в курсе гистологии.

Рис. 19. Рентгенограмма внутримышечных артериальных анастомозов *m. gracilis* нормальной собаки (по В. П. Курковскому).

culare). Подобные сети наблюдаются также на поверхностях костей, расположенных под кожей (например *rete patellare*, *rete acromiale*). Если сосуды соединяются между собой не в одной плоскости, а во всех измерениях, то получают с п л е т е н и я, *plexus vasculosi*; последние особенно часты в венозной системе. Сосудистые сети встречаются в некоторых оболочках головного мозга и органов чувств, отсюда специальное их название — с о с у д и с т ы е о б о л о ч к и, *tunicae vasculosae*.

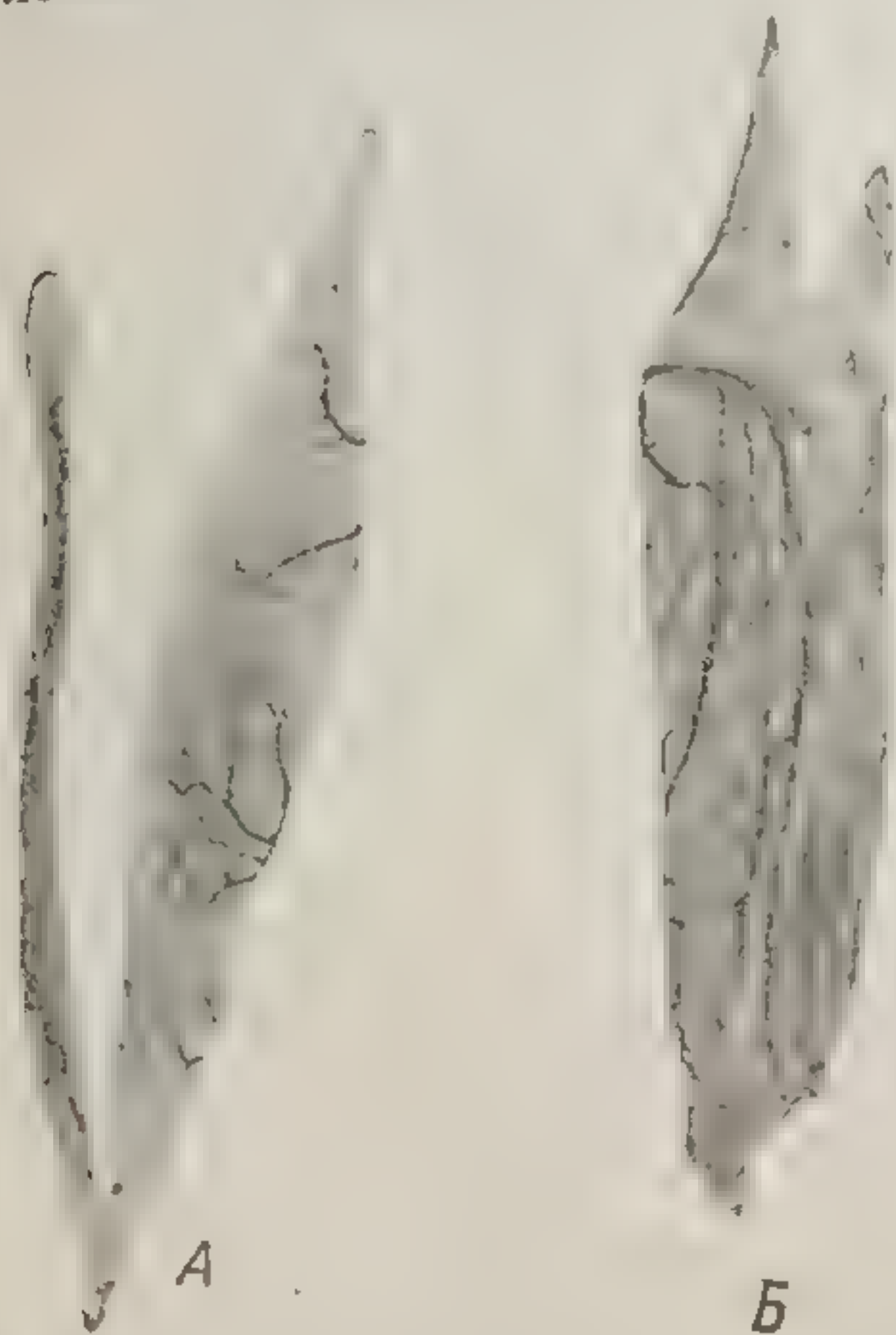


Рис. 20. Две рентгенограммы внутримышечных артериальных анастомозов *m. biceps brachii* собаки на 61-й день после операции (по Долго-Сабурову).

А — левая сторона — после перевязки а. brachialis; Б — правая сторона — после иссечения всех главных артерий (а. axillaris, а. brachialis, а. ulnaris, а. radialis).

До сих пор речь шла о сетях артериальных, но есть сеть особого порядка, где принимают участие капилляры, это так называемая «ч у д н а я» сеть, *rete mirabile*. В этом случае артерия сразу распадается на пучок капилляров, которые затем вновь собираются в артерию. От обычной системы сосудов (артерия, капилляры, вена) «чудная» сеть отличается тем, что кровь в ней остается артериальной (артерия, капилляры, артерия). «Чудные» сети очень распространены у животных. У человека они имеются только в почке, в виде сосудистого клубочка, *glomerulus renalis* (см. том I, стр. 393). Венозная «чудная» сеть находится в дольках печени (том I, стр. 340).

Последнее, на чем мы здесь должны остановиться, это — с о к р а щ е н н о е к р о в о о б р а щ е н и е (*apparatus derivatorius*), при котором кровь из артерий переходит прямо в вены без посредства капилляров. Такие артериально-венозные анастомозы у человека встречаются, например, в капсуле почки, на пальцах рук и ног. У животных они наблюдаются чаще, — преимущественно

на выдающихся частях тела (уши, кончик носа, кончик хвоста и т. п.). Возможно, что сокращенное кровообращение функционирует как терморегулирующий аппарат. Вообще же подобные анастомозы имеют значение резервных путей, по которым излишек крови из артерий отводится непосредственно в вены.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИОРГАННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

Распределение внутриорганных сосудов связано со строением, функцией и развитием органа, в котором данные сосуды разветвляются (М. Г. Привес). Так, артерии длинных трубчатых костей (рис. 21) разделяются на: 1) диафизарные: главная (а. nutritia, вернее а. diaphyseos princeps) входит в средней части диафиза и делится на г. proximalis и г. distalis; добавочные (аа. diaphyseos accessoriae) проникают в кость по концам диафиза; из них кортикальные разветвляются только в корковом веществе; 2) метафизарные; входят в кость в области метафизов; 3) эпифизарные; входят в кость в области эпифизов; 4) апофизарные; входят в кость в области апофизов (костные выступы).

Эпифизарный хрящ сначала отделяет сосуды эпифиза от сосудов диафиза; по мере синостозирования все сосуды соединяются между собой, образуя единую сеть для данной кости.¹

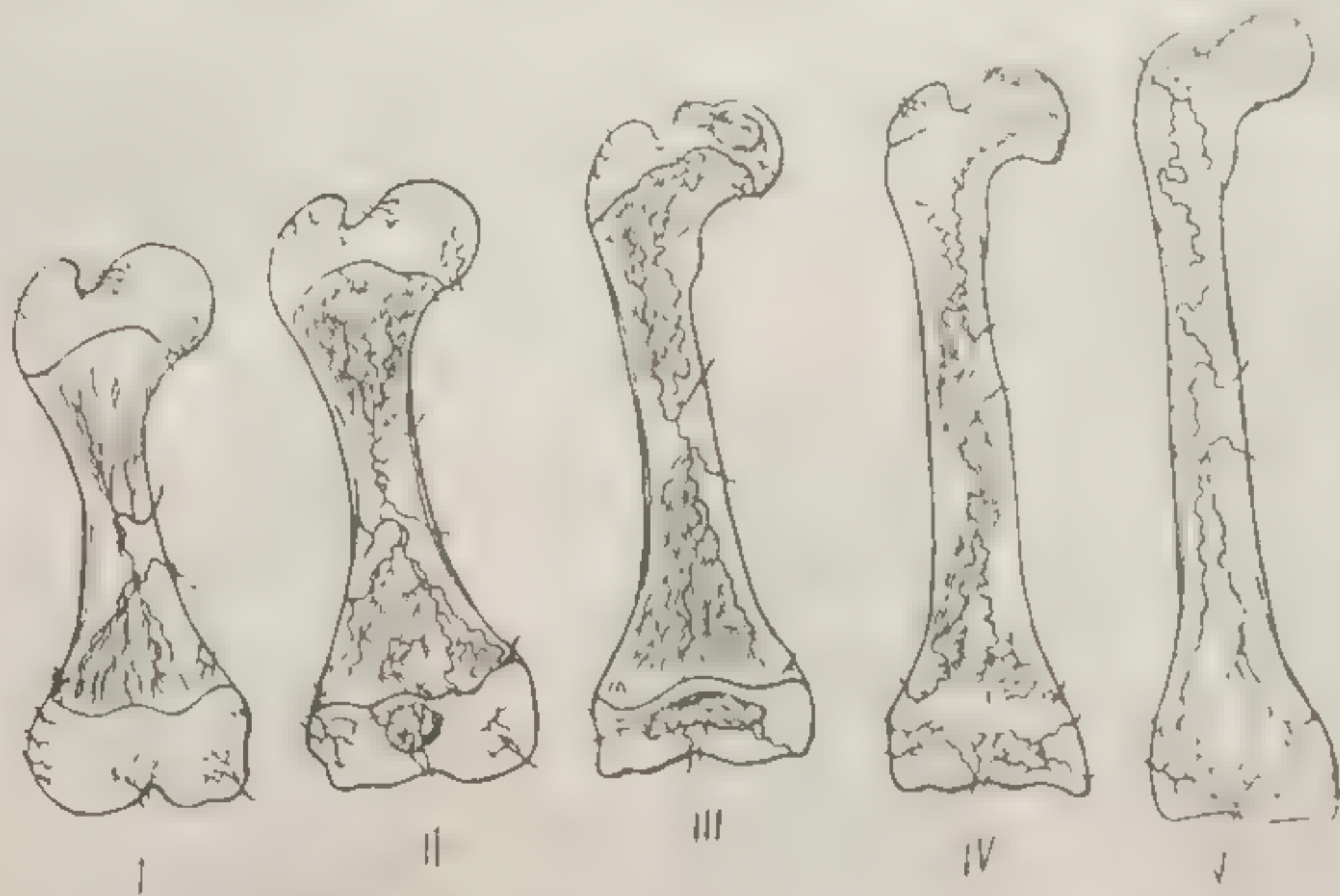


Рис. 21. Возрастные изменения артериальной системы длинной трубчатой кости соответственно последовательным стадиям ее окостенения.

I — плод 8 месяцев; II — новорожденный; III — ребенок 3 лет; IV — юноша 17 лет; V — взрослый (рисунки с рентгенограмм изолированных костей).

В органы, построенные из системы волокон (мышцы, связки, нервы), артерии входят в нескольких местах по длине органа и располагаются по ходу волокон. В органы дольчатого строения (легкие, печень, почка — рис. 22) сосуды входят в середину органа (ворота) и расходятся (трехмерно)

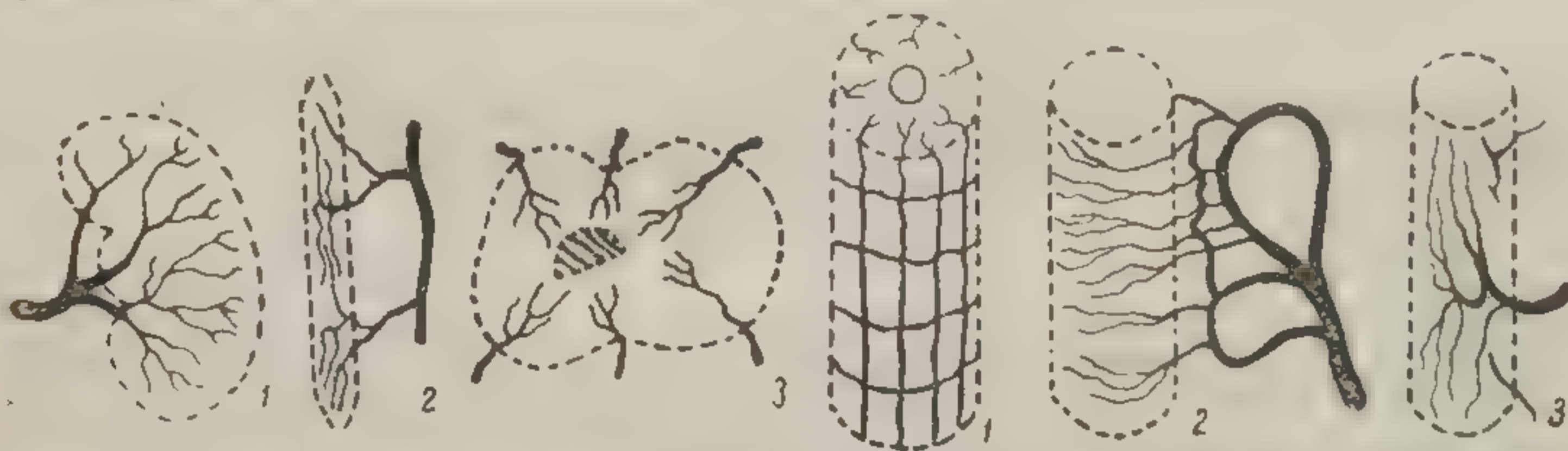


Рис. 22. Типы внутриорганных кровеносных русел (по М. Г. Привесу). Органы, развивающиеся как сплошные клеточные массы.

1 — расположение артерий от ворот и периферии органа во всех направлениях; 2 — продольное расположение; 3 — концентрированное или радиарное, расположение артерий — от периферии к центру.

Рис. 23. То же. Органы, развивающиеся как трубчатые образования.

1 — радиарное расположение артерий; 2 — поперечное расположение артерий; 3 — продольное расположение артерий.

к периферии соответственно долям и долькам органа. В органах, закладывающихся в виде трубки, сосуды располагаются так (рис. 23). 1. Сосуды

¹ В костях, развивающихся энхондрально и построенных преимущественно из губчатого вещества (позвонки, кости запястья и предплюсны, грудина) сосуды входят с разных сторон, направляясь к местам возникновения точек окостенения.

образуют на поверхности трубки сеть, от которой по радиусам отходят артерии в толщу стенки трубки (например спинной мозг). 2. Сосуды идут по одной стороне трубки параллельно длинной ее оси и отдают под прямым углом поперечные ветви, охватывающие ее кольцеобразно (например кишечник, матка, трубы). 3. Сосуды идут по одной стороне трубки параллельно длинной оси ее и отдают ветви, идущие преимущественно продольно (например мочеточник).

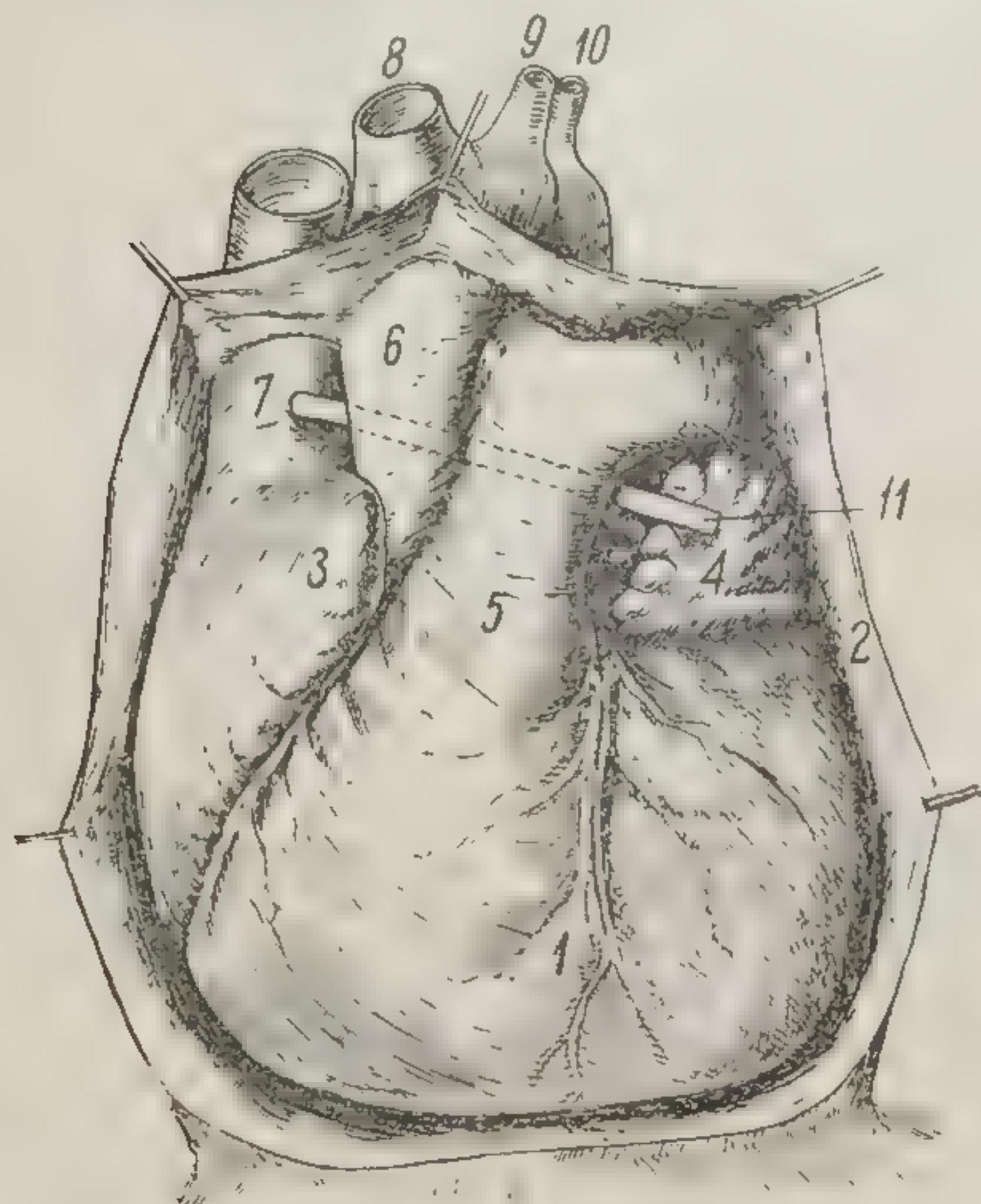


Рис. 24. Сердце (вид спереди). Сердечная сорочка вскрыта и развернута. В sinus transversus pericardii введен зонд.

1 — сердце, покрытое epicardium; 2 — pericardium; 3 — auricula dextra; 4 — auricula sinistra; 5 — a. pulmonalis; 6 — aorta; 7 — v. cava sup.; 8 — a. anonyma; 9 — a. carotis comm. sin.; 10 — a. subclavia sin.; 11 — зонд.

находится все время (исключая краткие паузы) в движении, всю жизнь меняются форма, величина и положение его отдельных частей. Единственно правильное представление о функционирующем сердце могут дать наблюдения на живом человеке (при операциях) и эксперименты на животных.

Знание анатомии сердца, конечно, представляет для врача исключительный интерес, тем более, что в новейшее время стала развиваться хирургия сердца (Ю. Ю. Джанелидзе, А. Н. Бакулев, П. А. Куприянов).

Наружная форма, внутреннее устройство

Сердце по форме напоминает конус, несколько сдавленный в передне-заднем направлении. Его более широкий конец — основание, *basis*, обращено кверху; закругленная верхушка, *apex*, направлена вниз, влево и вперед; следовательно, продольная ось сердца проходит косо. Верхушка лежит свободно; от основания начинаются крупные кровеносные стволы. У сердца различают две поверхности, два края. Одна поверхность обращена вперед и немного кверху и лежит кзади от тела грудной кости и

СЕРДЦЕ

Анатомия сердца изучается прежде всего в его естественном положении, *in situ*, после того как грудная полость вскрыта и околосердечная сумка разрезана. При этом представляется наружная поверхность сердца, покрытая эпикардом (рис. 24). Затем знакомятся с внутренним устройством органа, последовательно открывая отдельные камеры сердца (лучше всего — по току крови). Это можно делать, не отделяя сердца от трупа, или же после того как оно вырезано.

Но анатом имеет дело с мертвым сердцем, неподвижным, неизменяющимся, и это состояние является исходным пунктом для всех морфологических рассуждений. Между тем, в человеческом теле нет ни одного органа, который был бы так постоянен в своем непостоянстве, как сердце: оно

реберных хрящей, называется грудинопереберной, *facies sternocostalis*; эта поверхность выпукла. Другая поверхность обращена назад и несколько вниз, прилежит к грудобрюшной преграде, это — *facies diaphragmatica*; она уплощена. Левый край сердца тупой, правый — острый.

Деление сердца на четыре камеры внешне выражено довольно слабо: на наружной поверхности среднего, самого важного и наиболее толстого слоя сердечной стенки — мышечного, имеются бороздки, соответствующие границам между полостями сердца, но они заняты собственными сосудами сердца (венами и артериями, питающими его стенку, см. стр. 33) и жировой клетчаткой. Поэтому, когда рассматривается препарованное сердце, борозды видны не ясно. Одна борозда, поперечная, *sulcus coronarius*, проходит ближе к основанию сердца и отделяет предсердия от желудочков; она опоясывает сердце по всей окружности и только впереди прерывается начинающимися из желудочков аортой и легочной артерией. Предсердия находятся выше поперечной борозды, они образуют основание сердца; желудочки лежат ниже (каудальнее). Границу между правым и левым желудочками показывает продольная борозда, которая тянется от поперечной борозды к вершине как по передней, так и по задней поверхностям сердца; принято различать переднюю борозду, *sulcus longitudinalis anterior*, и заднюю, *sulcus longitudinalis posterior*. Они переходят друг в друга в области вершины, немного отступя вправо от наиболее выдающейся ее точки, так что самая вершина принадлежит левому желудочку.

Сердце расположено у взрослого человека несимметрично: около двух третей его находится влево от срединной плоскости тела и только одна треть — вправо; кроме того, оно повернуто вокруг своей продольной оси влево, так что правая половина обращена более вперед, а левая назад. Этим объясняется следующее, довольно сложное взаимоотношение четырех камер сердца: *facies sternocostalis* сердца делится передней продольной бороздой на две неравные части (рис. 24); правая, более значительная, принадлежит правому желудочку, левая — левому. Над *sulcus coronarius* располагаются левое ушко и правое предсердие с правым ушком. Впереди находятся оба главных артериальных ствола — легочная артерия и аорта, причем выход последней из левого желудочка покрыт правым ушком и началом легочной артерии, к которой с левой стороны прилегает левое ушко. Справа от аорты и несколько впереди от нее расположена верхняя полая вена. Нижняя полая вена при изучении сердца *in situ* видна на очень небольшом протяжении; ее устье находится в области задней поверхности сердца. Левое предсердие спереди не видно и целиком относится к задней поверхности, так же как и поступающие в него четыре легочные вены (рис. 24). В образовании *facies diaphragmatica* принимают участие все четыре отдела, причем левый желудочек больше, чем правый.

Сердце разделено продольной перегородкой, *septum cordis*, на две не сообщавшиеся между собой половины: правую, венозную, и левую, артериальную; каждая половина в свою очередь состоит из двух камер — предсердия, *atrium*, и желудочка, *ventriculus*. Часть сердечной перегородки, ограничивающая правое предсердие от левого, называется перегородкой предсердий, *septum atricrum*, перегородка между желудочками — *septum ventriculorum*. У каждого желудочка имеется два отверстия: входное соединяет полость желудочка с полостью предсердия соответствующей стороны — венозное, или атриовентрикулярное, *foramen venosum*,¹ seu *atrioventriculare*; выходное ведет в артерию (в ле-

¹ Название это (венозное отверстие) нельзя признать удачным, так как с левой стороны оно проводит артериальную кровь. То же следует сказать и по поводу «артериальных» отверстий, — выход из желудочков в аорту и легочную артерию: в последнюю поступает венозная кровь.

вом желудочке в аорту, в правом — в легочную артерию). Отверстия желудочков снабжены клапанами, обеспечивающими ток крови в определенном направлении; они имеют вид тонких пластинок, укрепленных одним своим краем по периферии отверстия: у того и другого артериального устья расположено по три клапана полукруглой формы, *valvulae semilunares*. У атриовентрикулярных устьев находятся створчатые клапаны, *valvulae cuspidales*. Последние имеют очень сложное устройство: каждый состоит из нескольких створок (или лопастей), *cuspis*, которые вдаются в полость желудочка, соединяясь с отходящими от внутренней поверхности желудочков сосочковыми мышцами, при помощи сухожильных нитей, *chordae tendineae* (см. стр. 29).

У предсердий, кроме выходного (атриовентрикулярного) отверстия,

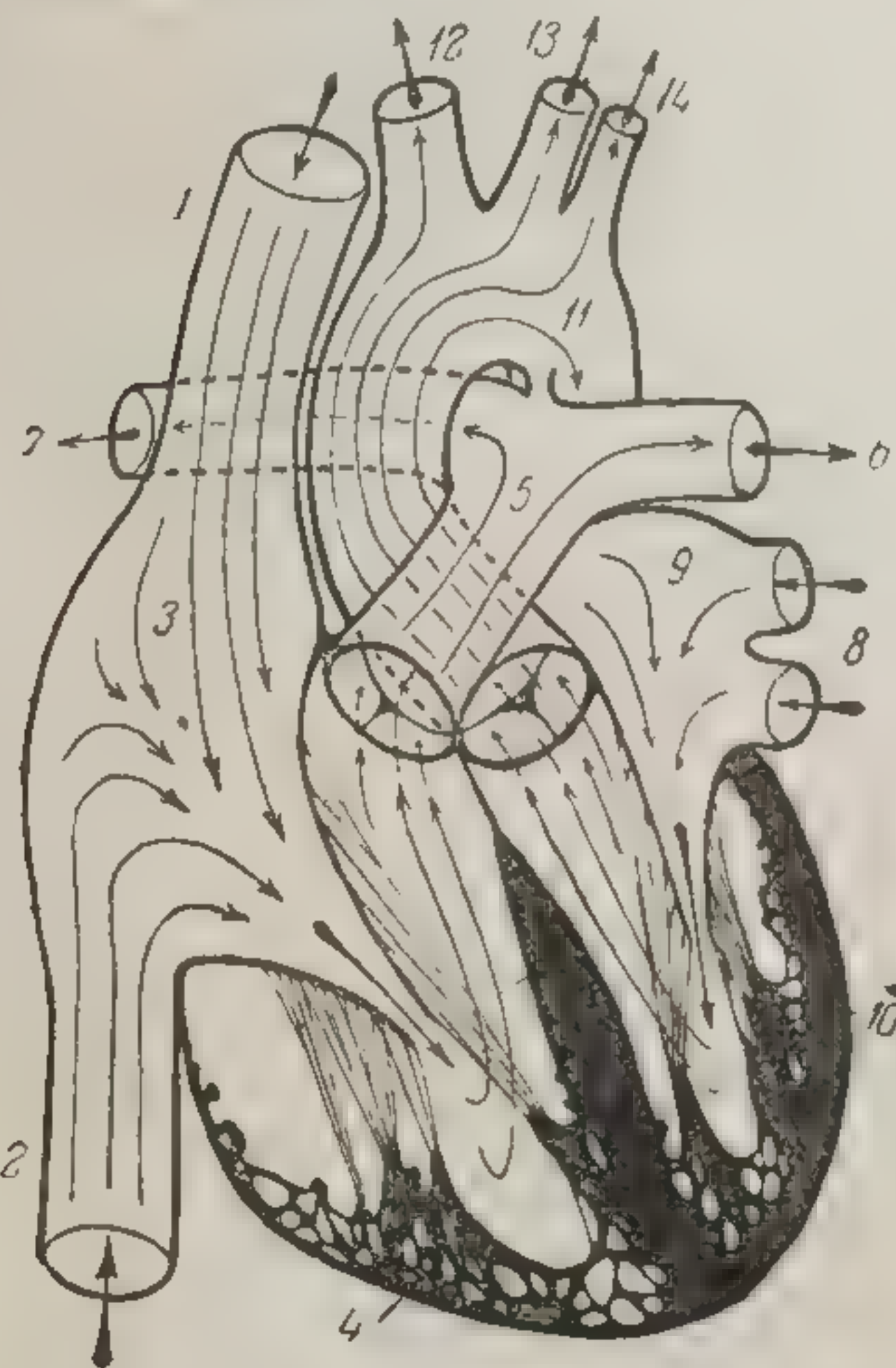


Рис. 25. Схема движения крови в сердце (стрелками указан ток крови). Из легочных вен показаны только две левые.

1 — v. cava sup.; 2 — v. cava inf.; 3 — atrium dextrum; 4 — ventriculus dexter; 5 — a. pulmonalis; 6 — r. sinister a. pulmonalis; 7 — r. dexter a. pulmonalis; 8 — vv. pulmonales; 9 — atrium sinistrum; 10 — ventriculus sinister; 11 — aorta; 12 — a. anonyma; 13 — a. carotis comm. sin.; 14 — a. subclavia sin.

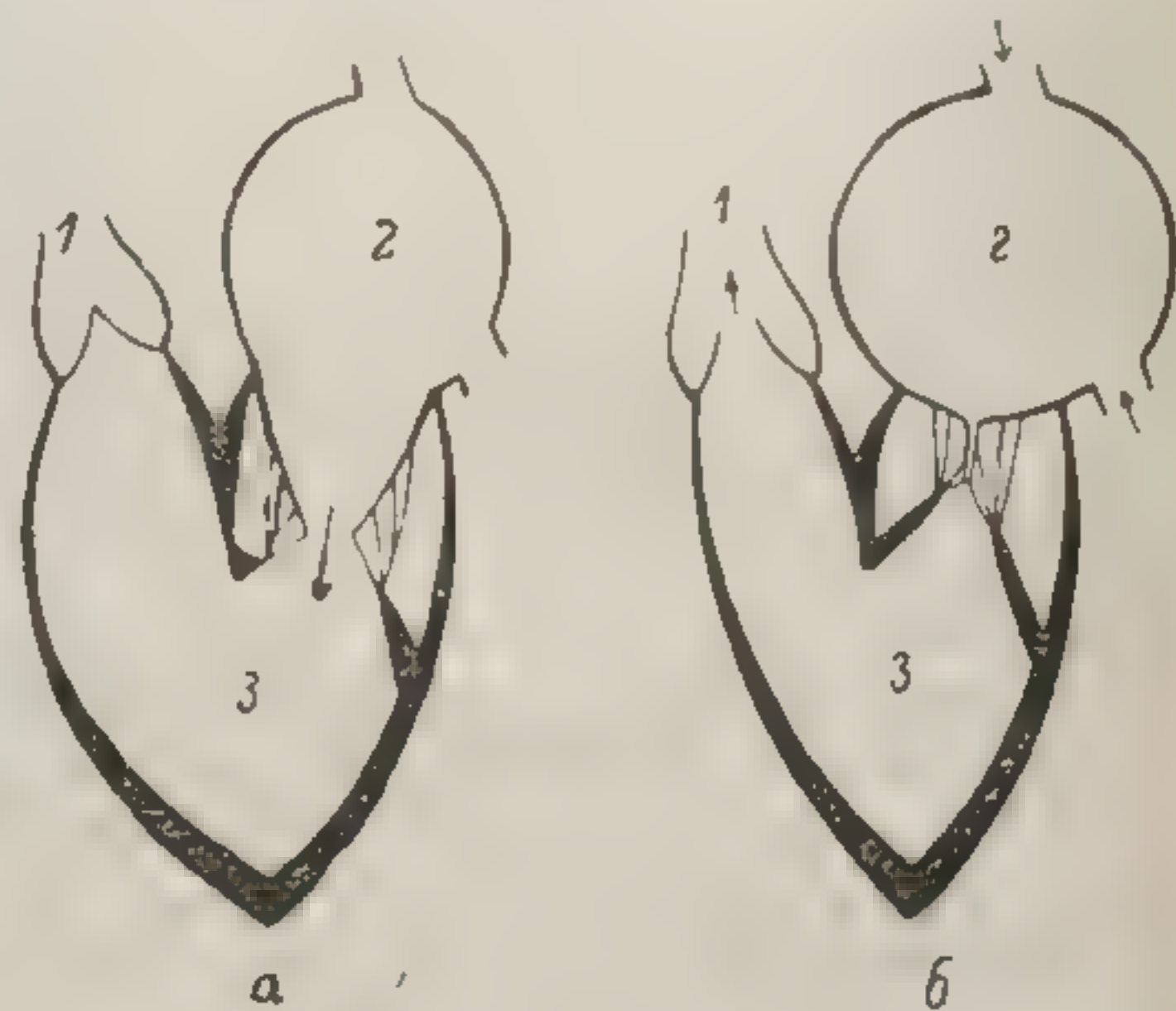


Рис. 26. Положение клапанов при систоле и диастоле (схема продольного разреза сердца).

а — систола предсердия и диастола желудочка; б — диастола предсердия и систола желудочка; 1 — артерия; 2 — полость предсердия; 3 — полость желудочка.

есть еще отверстия, через которые кровь притекает из вен: в правом предсердии — устье верхней полый вены, устье нижней полый и отверстие общего стока сердечных вен; в левом — четыре отверстия легочных вен.

Работа сердца совершается следующим образом: сокращения предсердий и желудочков чередуются между собой в строгой последовательности: первый момент — сокращение предсердий, второй момент — сокращение желудочков, третий момент — общая пауза (передышка), затем опять сокращение предсердий и т. д. Эта ритмическая деятельность сердца более детально может быть представлена следующим образом (рис. 25, 26).

1. Стенка обоих предсердий сокращается, кровь из их полостей, раскрывая створчатые клапаны, через атриовентрикулярные отверстия поступает в полости соответствующих желудочков. Стенка последних в это время расслабляется, полости расширяются; следовательно, сокраще-

ние (с и с т о л а) предсердий совпадает с расслаблением (д и а с т о л а) желудочков.

2. Стенка обоих желудочков сокращается; кровь, заходя между стенкой желудочка и атриовентрикулярными клапанами, захлопывает последние (в полость предсердия они при этом не выворачиваются вследствие того, что их удерживают сосочковые мышцы при помощи сухожильных нитей); отверстие в предсердие закрывается, и для крови остается только один путь — в артериальные отверстия, куда она направляется, прижимая полулунные клапаны к стенке артерий. В этот момент (систола желудочков) предсердия находятся в состоянии диастолы: расширяясь, они принимают кровь из полых вен.

3. Затем наступает пауза. После паузы наступает вновь первая фаза: предсердия сокращаются, кровь течет в желудочки.

Здесь необходимо отметить еще два важных обстоятельства: 1) кровь из предсердий не возвращается в вены (полые или легочные) потому, что волна сокращения идет по мускулатуре предсердий, начиная от окружности венозных отверстий; последние закрываются, и кровь из предсердия не имеет уже иного выхода, как только через *foramen atrioventriculare*; 2) кровь из артерий не возвращается в желудочки, так как давление ее в последних падает, а в артериях повышается: кровь, находящаяся в начале аорты и легочной артерии, захлопывает полулунные клапаны — сообщение с желудочками прекращается.

Описание отдельных камер сердца

Правое предсердие (рис. 27). В правом предсердии различают предсердие и ушко, *auricula dextra*. Венозный синус, у низших позвоночных представляющий самостоятельную часть сердца, у человека отграничен от собственно предсердия только слабеющим гребешком, обусловленным концентрацией по этой линии мышечных пучков; на наружной поверхности сердца гребешку соответствует незначительная бороздка. В синус вступают обе крупнейшие вены тела: сверху — верхняя полая, *v. cava superior*, снизу и сзади — нижняя, *v. cava inferior*. Между устьями обеих вен на внутренней стенке предсердия находится бугорок, *tuberculum intervenosum*, у некоторых млекопитающих выраженный более резко (возможно, он имеет значение мыса, разделяющего токи крови той и другой вены). Вдоль нижнего края отверстия нижней поллой вены к медиальной стенке предсердия идет невысокая тонкая складка, у зародыша развитая в виде заслонки — *valvula v. cavae inferioris*; она направляет кровь из *v. cava inferior* к овальному отверстию, которое в эмбриональном периоде жизни сообщает правое предсердие с левым. У взрослого складка сильно варьирует (или вовсе отсутствует), иногда в нескольких местах имеет отверстия. Ниже этой заслонки, впереди от переднего конца ее, между отверстием *v. cava inferior* и *foramen atrioventriculare*, открывается сравнительно небольшим отверстием общий сток сердечных вен, *sinus coronarius cordis* (рис. 27). Он снабжен тонким, полулунной формы клапаном — *valvula sinus coronarii*, который часто имеет отверстия, как и заслонка поллой вены. Книзу предсердие сообщается с полостью правого желудочка самым крупным своим отверстием — *foramen atrioventriculare dextrum*. Медиальную стенку предсердия образует перегородка, отделяющая его от левого предсердия — *septum atriorum*. Здесь находится приблизительно овальной формы углубление — *fossa ovalis*, в области которого перегородка тоньше. Эта ямка ограничена валиком — *limbus fossae ovalis*, он лучше выражен спереди и сверху. У зародыша ямке соответствует отверстие — *foramen ovale*, непосредственно сообщающее оба пред-

сердца; иногда (в виде аномалии) у взрослого остается на всю жизнь в этом месте щель больших или меньших размеров. Кроме перечисленных больших отверстий, в полость предсердия открывается еще непостоянное число очень маленьких — устья малых сердечных вен, *foramina venarum minima*; они главным образом расположены в области *septum atriorum*, особенно вблизи *limbus fossae ovalis*.

Ушко представляет непосредственное продолжение предсердия, не отделено от него явственной границей; оно довольно объемисто, внешне имеет треугольные очертания и по свободному краю снабжено неглубокими надрезами.

Внутренняя поверхность предсердия не везде одинакова: в заднем отделе (область синуса) она гладкая, местами покрыта перекладинами, которые идут большей частью параллельно друг другу, образуя в целом так называемые гребенчатые мышцы, *mm. pectinati*; они обусловлены неравномерным распределением мышечных пучков сердечной стенки (см. стр. 31). В пределах ушка эти перекладины расположены менее правильно, перекрещиваются между собой, так что получается очень сложная сеть.

Правый желудочек (рис. 28). Форма его полости своеобразна, о ней лучше всего судить по слепкам; в общем она напоминает трехстороннюю пирамиду с обращенной вниз вершиной (в поперечном разрезе полость желудочка приближается к полулунию). Верхняя стенка (основание пирамиды) имеет два отверстия: заднее сообщает полость желудочка с правым предсердием — *foramen atrio-ventriculare dextrum*, переднее ведет в легочную артерию; по направлению к последнему полость желудочка оттянута

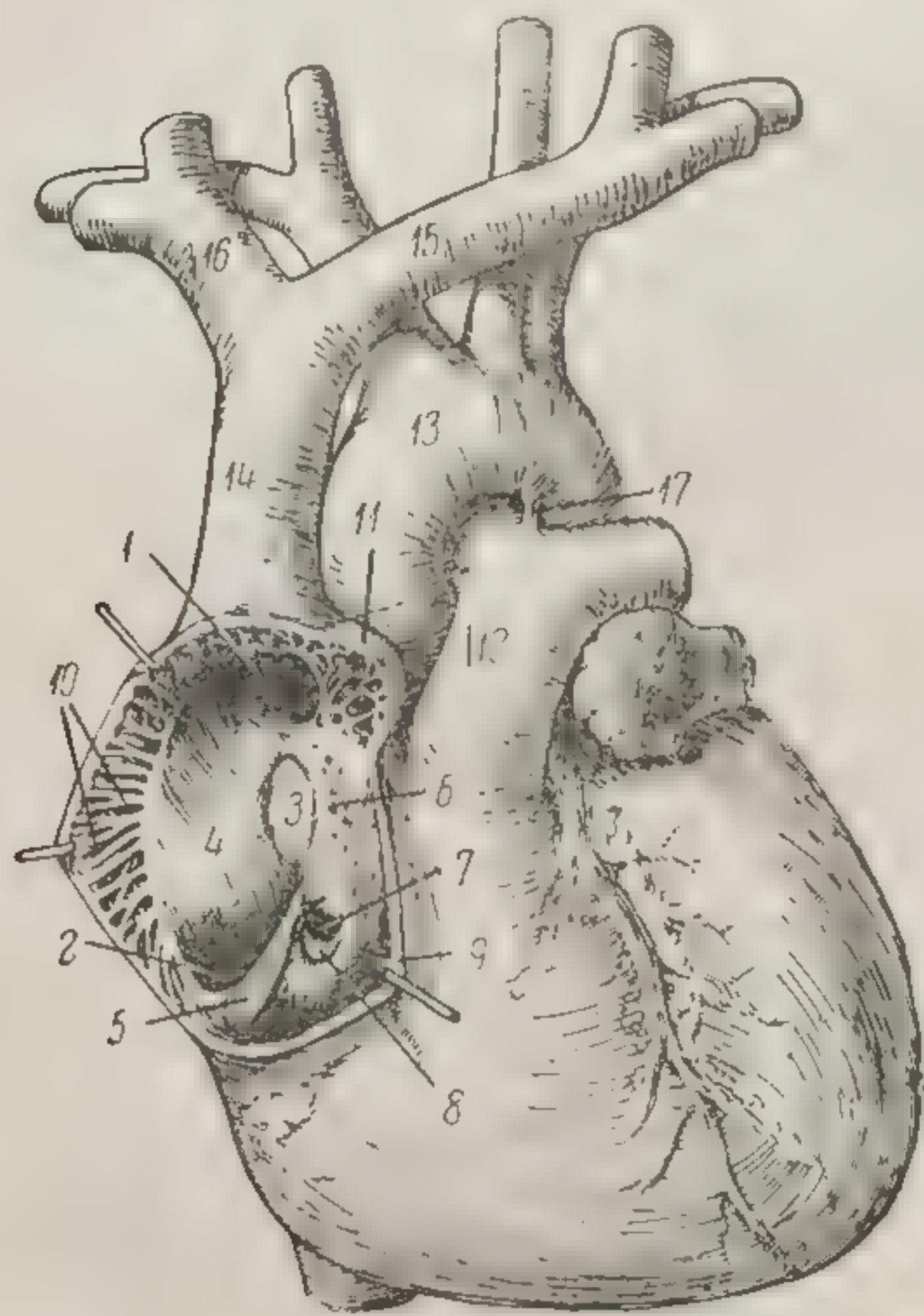


Рис. 27. Сердце (вид спереди). Atrium dextrum открыто.

1 — отверстие *v. cava sup.*; 2 — отверстие *v. cava inf.*; 3 — *fossa ovalis*; 4 — *tuberculum intervenosum*; 5 — *valvula v. cavae inf.*; 6 — *foramina venarum minimarum*; 7 — отверстие *sinus coronarius cordis*; 8 — *valvula sinus coronarii cordis*; 9 — *ostium atrio-ventriculare dextrum*; 10 — *mm. pectinati*; 11 — *auricula dextra*; 12 — *a. pulmonalis*; 13 — *aorta*; 14 — *v. cava sup.*; 15 — *v. anonyma sin.*; 16 — *v. anonyma dext.*; 17 — *ligamentum arteriosum*.

в виде конусообразного отростка — *conus arteriosus*. Атриовентрикулярное отверстие снабжено трехстворчатым клапаном, *valvula tricuspidalis*. Одна из створок расположена со стороны перегородки — *cuspis medialis*, две находятся латерально — задняя, *cuspis posterior*, и передняя, *cuspis anterior*. Створки представляют тонкие, с гладкой поверхностью, пластинки, по внешнему виду похожие на сухожильные растяжения; форма его соединена с сердечной стенкой по линии атриовентрикулярного отверстия, две другие свободно вдаются в полость желудочка, а в момент систолы последнего (замыкание атриовентрикулярного клапана) сходятся

со свободными краями смежных створок. К свободным краям створок, отчасти к поверхности их, обращенной в желудочек, прикрепляются *chordae tendineae*, которые начинаются от трех групп сосочковых мышц.

Внутренняя поверхность желудочков, как и предсердий, неровная; но мышечные перекладки идут здесь не параллельными рядами, а перекрещиваются друг с другом, образуя очень сложный переплет — мясные перекладки, *trabeculae carneae* (рис. 28). В определенных

местах от перекладки отходят, свободно выступая в полость желудочка, конусовидные отростки — сосочковые мускулы, *mm. papillares*; их верхушки сухожильными нитями соединяются со створками клапана. Расположение и сила сосочковых мускулов очень варьируют, но в общем количество их равно числу створок клапана; следовательно, в правом желудочке находятся три мускула, причем от каждого отходят *chordae tendineae* к двум соседним створкам. Кроме того, в промежутках между главными створками обычно имеются еще добавочные, незначительной величины, менее постоянные; они тоже снабжены сухожильными нитями; в результате получается клапанный аппарат, при систоле желудочка не пропускающий ни одной капли крови назад (в предсердие). В этом отношении имеет значение также и то, что каждый *m. papillaris* действует на две смежные створки. У отверстия в легочную артерию, *ostium arteriosum ventriculi dextri*, находятся три полулунных клапана (см. рис. 26); из них один расположен спереди — *valvula semilunaris anterior*, два — сзади, притом один более вправо — *valvula semilunaris dextra*, другой влево — *valvula semilunaris sinistra*. Посредине свободного края каждого из трех клапанов имеется небольшое утолщение — узелок, *nodulus*; в момент диастолы желудочка кровь, возвращаясь, заполняет пространство между клапаном и стенкой артерии — синус, *sinus*. Упомянутые узелки при этом сближаются и способствуют более полному замыканию клапанов.

Левое предсердие имеет пять отверстий: выходное (в левый желудочек) и четыре входных — устья легочных вен, *vv. pulmonales*, — по две из каждого легкого (см. рис. 25), открывающиеся в ближайшем соседстве друг с другом; иногда та или другая пара соединяется перед впадением в один непарный ствол (в таких случаях предсердие имеет меньшее количество отверстий). У отверстий *vv. pulmonales* клапанов нет (как и у полых вен). Внутренняя поверхность стенки левого предсердия совершенно гладкая;

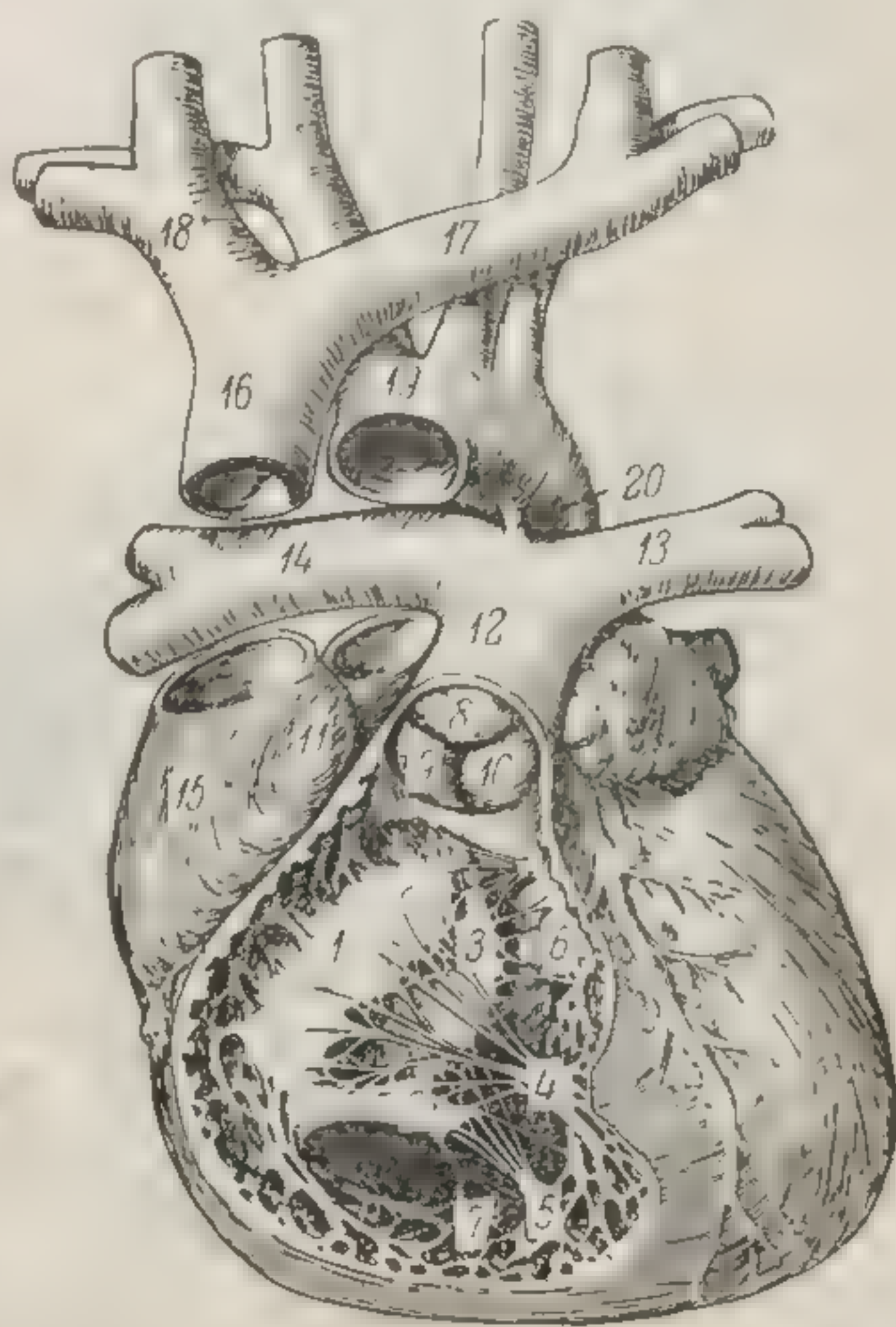


Рис. 28. Сердце (вид спереди). *Ventriculus dexter* вскрыт. Из аорты и из верхней полых вен вырезан небольшой участок, чтобы показать правую ветвь легочной артерии, проходящую позади них.

- 1, 2, 3 — три створки *valvula tricuspidalis*; 4, 5, 6 — *mm. papillares*; 7 — *trabeculae carneae*; 8, 9, 10 — *valvulae semilunares a. pulmonalis*; 11 — *auricula dextra*; 12 — *a. pulmonalis*; 13 — *r. sinister a. pulmonalis*; 14 — *r. dexter a. pulmonalis*; 15 — *atrium dextrum*; 16 — *v. cava sup.*; 17 — *v. anonyma sin.*; 18 — *v. anonyma dext.*; 19 — *aorta*; 20 — *ligamentum arteriosum*.

mm. pectinati развиты только в области ушка; последнее отграничено от предсердия ясным перехватом, сильно изогнуто и по краю снабжено глубокими надрезами.

Левый желудочек (рис. 29). Полость его по форме приближается к конусу, в поперечном разрезе представляет овал или круг. Оба отверстия

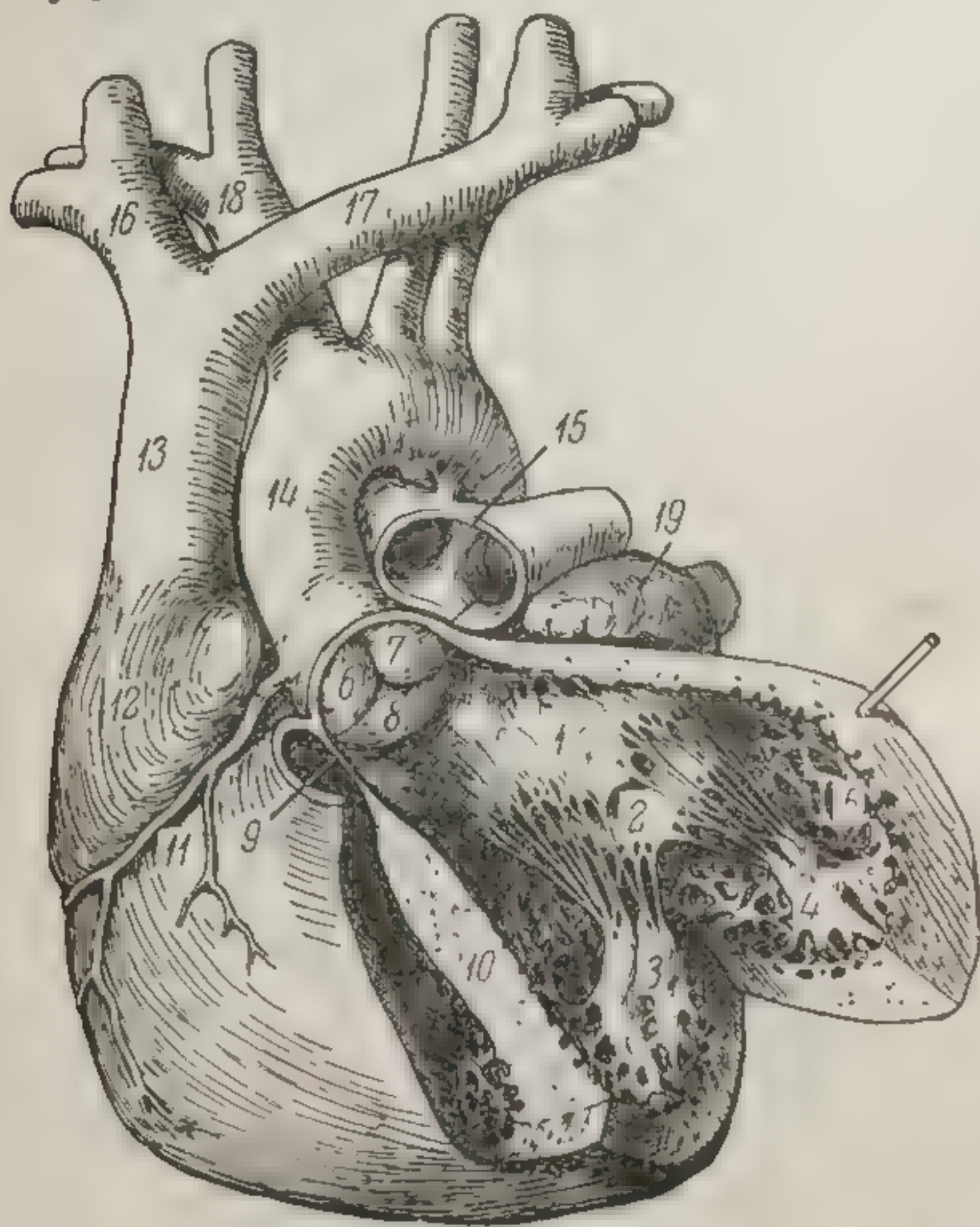


Рис. 29. Сердце (вид спереди). Ventriculus sinister вскрыт.

1, 2 — две створки *valvula bicuspidalis*; 3, 4 — mm. papillares; 5 — *trabeculae carneae*; 6, 7, 8 — *valvulae semilunares aortae*; 9 — *septum membranaceum ventriculorum*; 10 — *septum musculare ventriculorum*; 11 — *a. coronaria cordis dext.*; 12 — *atrium dextrum*; 13 — *v. cava sup.*; 14 — *aorta*; 15 — *a. pulmonalis*; 16 — *v. anonyma dext.*; 17 — *v. anonyma sin.*; 18 — *a. anonyma*; 19 — *auricula sinistra*.

conus arteriosus менее выражен, чем правый, и лежит позади него. Из трех полулунных клапанов аорты один — *valvula semilunaris posterior* — лежит позади и два — *valvula semilunaris dextra* и *valvula semilunaris sinistra* — спереди. Соответственно величине сосуда, заслонки здесь толще, узелки заметнее, синусы обширнее, чем у легочной артерии. Из правого и левого синусов аорты начинаются собственные артерии сердца — правая венечная, *a. coronaria cordis dextra*, и левая, *a. coronaria cordis sinistra* (см. рис. 32, 42); их отверстия легко видеть.

Строение сердечной стенки

Стенка сердца состоит из трех слоев. Наружный, *epicardium*, представляет висцеральный листок серозной оболочки сердца; внутренний, *endocardium*, соответствует стенке кровеносных сосудов. Средний — миокард, *myocardium*, наиболее значительный по толщине и самый

расположены вверху (в основании конуса) непосредственно рядом друг с другом; они разделены только передней створкой атриовентрикулярного клапана, причем *foramen atrio-ventriculare* находится более кзади и влево, *ostium arteriosum* — кпереди и вправо. Атриовентрикулярный клапан состоит из двух створок; отсюда его название — *valvula bicuspidalis* (seu *mitralis*). Передняя створка, *cuspis anterior*, лежит кпереди и несколько медиальнее (ближе к перегородке сердца); задняя обращена кзади и латерально — *cuspis posterior*, она значительно меньше передней. Имеются два сильных сосочковых мускула — передний (латеральный), *m. papillaris anterior*, и задний (медиальный), *m. papillaris posterior*. Кроме того, как и в правом желудочке, есть добавочные створки незначительной величины. *Trabeculae carneae* развиты очень хорошо, особенно в области верхушки. Левый

важны
волоко
(сokra
связан
узкой
ной т
отлича
волоко
сложн
разум
тканн
как
при
neae.
memb
fibros
S

пере
бор
ная
весьм
родки
жена
ты,
прав
Anni
кол
окру
легоч
атри
стей
тесно
с тр
нач

с о
см.
Му
1) п
ков,
с о
кал
отве
рош

пов
ных
по
обр
под
мн
он
вы
лен
ser

важный по функции, состоит из особых поперечнополосатых мышечных волокон, благодаря сокращению которых совершается работа сердца (сокращение сердечной мышцы не зависит от нашей воли); эти волокна связаны между собой боковыми соединениями, так что в целом получается узкопетлистая сеть (синцитий); щели ее заняты очень нежной соединительной тканью и богато развитым сплетением капилляров. Волокна миокарда отличаются также тем, что ядра здесь лежат не на периферии их (как в волокнах произвольных мышц скелета), а в центре. Миокард имеет очень сложное устройство и обладает собственным скелетом; под этим разумеется комплекс входящих в состав сердечной стенки соединительно-тканых образований, которые служат для прикрепления пучков миокарда как непосредственно, так и при помощи *chordae tendineae*. Сюда относятся: *septum membranaceum cordis*, *annuli fibrosi*.

Septum membranaceum, перепончатая перегородка — очень незначительная по своим размерам, весьма тонкая часть перегородки желудочков, расположена тотчас ниже начала аорты, в промежутке между правым и задним ее синусами. *Annuli fibrosi*, фиброзные кольца, располагаются в окружности начала аорты, легочной артерии и обоих атриовентрикулярных отверстий. Два последних кольца теснейшим образом связаны с трехстворчатой и двустворчатой заслонками; можно сказать, что заслонки начинаются от этих колец.

Миокард предсердий и миокард желудочков совершенно обособлены друг от друга (их связывает только пучок Гиса, см. стр. 32) и сокращаются, как было отмечено, в две отдельные фазы. Мускулатура предсердий сравнительно проста, состоит из 1) поверхностного слоя поперечных (приблизительно горизонтальных) пучков, общих для обоих предсердий, и 2) глубокого слоя, не переходящего с одного предсердия на другое. В последнем слое различают: а) вертикальные пучки, начинающиеся от фиброзных колец атриовентрикулярных отверстий, и б) круговые пучки у входных отверстий вен, особенно хорошо выраженные в области легочных вен.

Мускулатура желудочков значительно сложнее. Пучки поверхностного слоя, общего для обоих желудочков, начинаясь от фиброзных колец, идут косо к верхушке (по задней стороне сердца слева направо, по передней — справа налево). Достигнув верхушки, они загибаются, образуя «водоворот» — *vortex cordis* (рис. 30) и уходят в глубину, поднимаясь в виде глубокого слоя (продолжаются в *trabeculae carneae* и *mm. papillares*). Под поверхностным слоем лежит средний круговой слой, он отдельно развит в стенке того и другого желудочков (особенно хорошо выражен в области левого), состоит из пучков почти горизонтального направления, также начинающихся от фиброзных колец. В состав перегородки, *septum ventriculorum*, входят пучки, принадлежащие обоим желудочкам

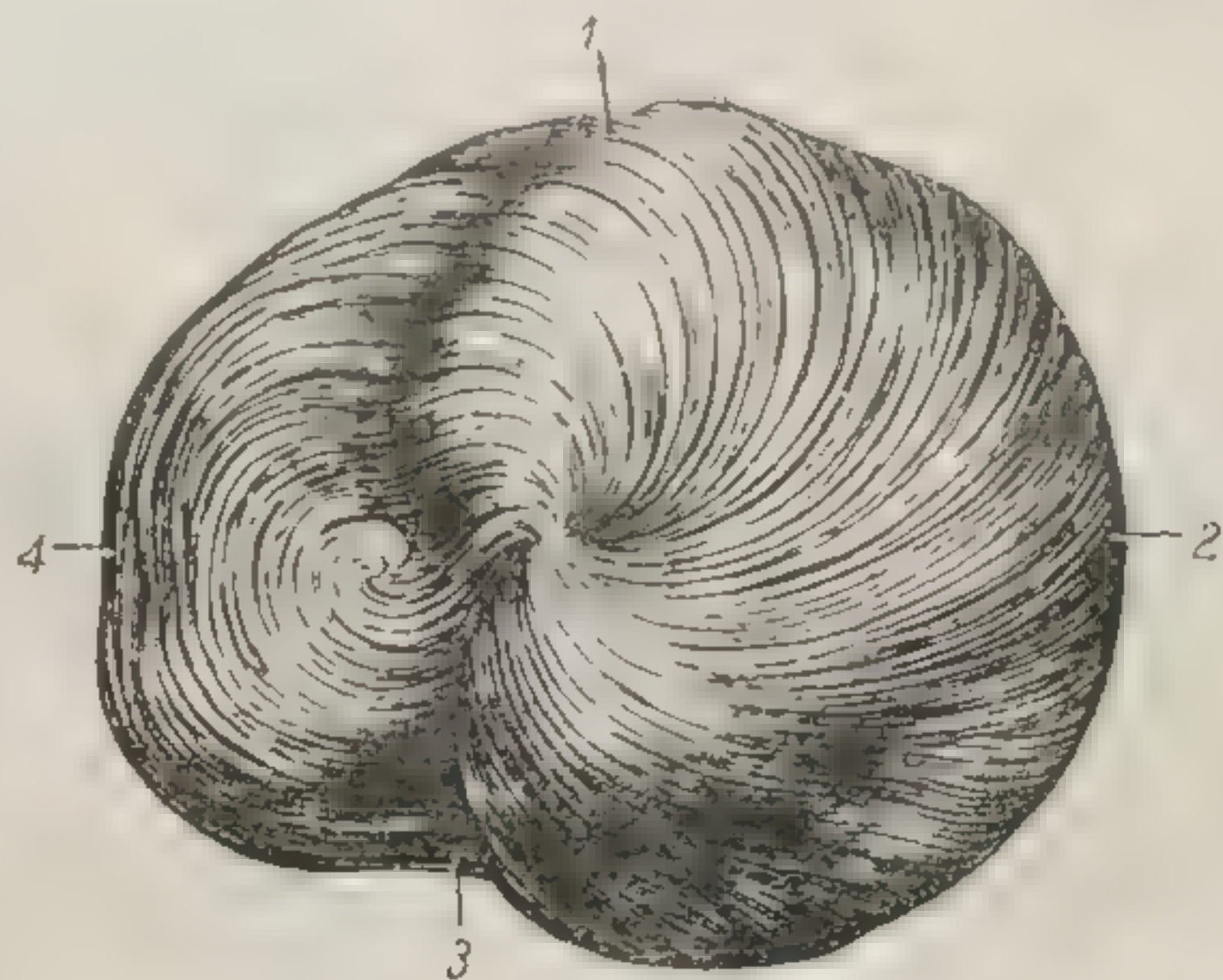


Рис. 30. Сердце (вид со стороны верхушки).
Vortex cordis.

1 — *sulcus longitudinalis ant.*; 2 — *ventriculus sin.*; 3 — *sulcus longitudinalis post.*; 4 — *ventriculus dexter*.

Проводящая система сердца. Миокард предсердий и миокард желудочков связаны только посредством пучка Гиса, входящего в состав так называемой проводящей системы; под этим разумеется комплекс мышечных волокон особого строения: они бедны миофибриллами и богаты саркоплазмой, поэтому светлее; из них состоят узлы и пучки проводящей системы. В ней различают (рис. 31): синусный узел, расположенный под эпикардом между верхней полой веной и правым ушком; он связан с мускулатурой предсердий, и с 2) атриовентрикулярным узлом, находящимся в стенке правого предсердия. Этот узел имеет продолжение в виде упомянутого выше пучка Гиса; последний входит в перегородку между желудочками и затем делится на две ножки, которые идут в стенке того и другого желудочков, ветвясь под эндокардом в их мускулатуре. Первые волокна идут по ходу этой системы, проводящей возбуждение с одних отделов сердца на другие и координирующей сокращения их. Волынский описывает единую нервно-мышечную систему, связанную со всеми отделами сердца, а также с центральной нервной системой.

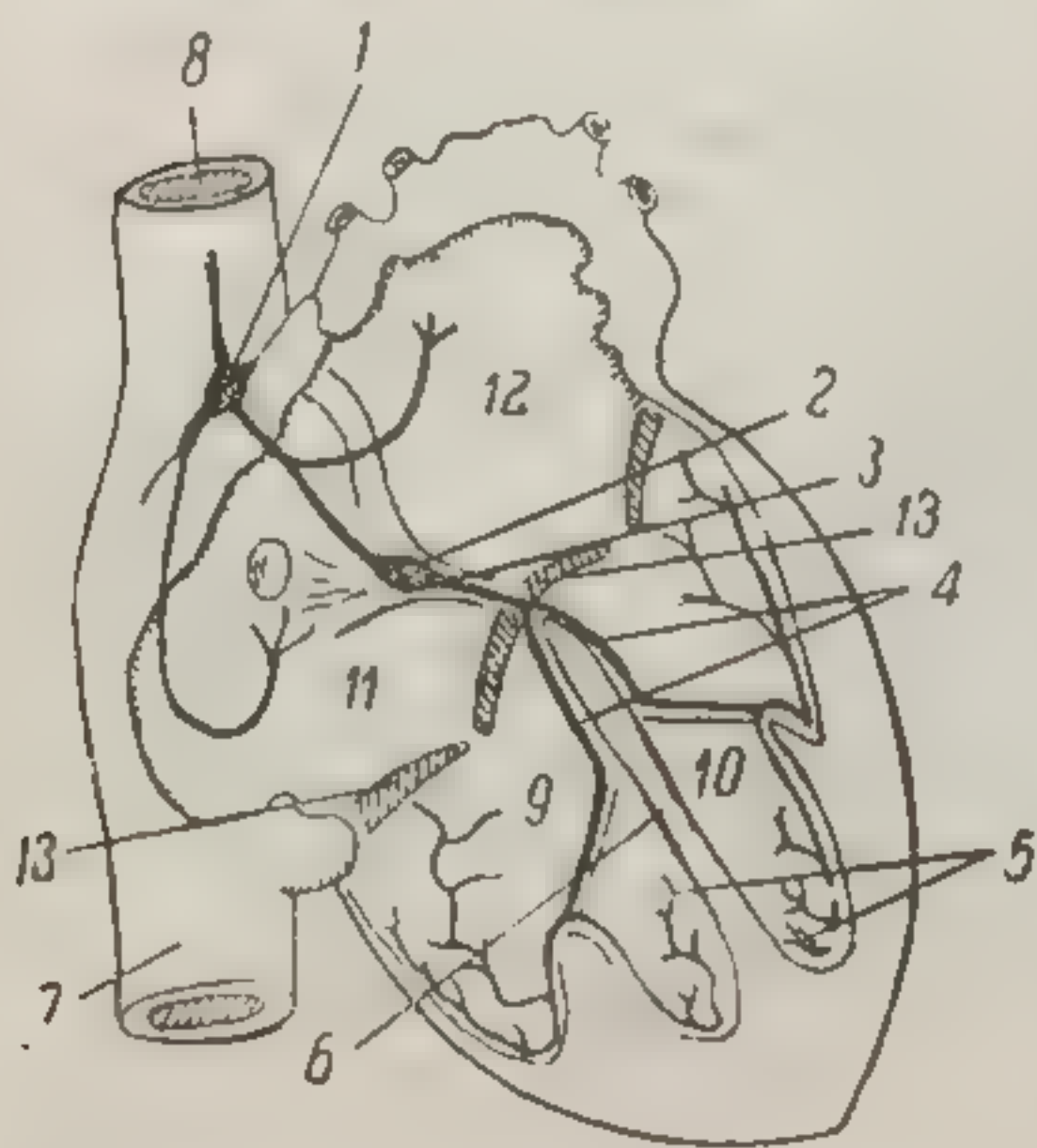


Рис. 31. Схема расположения проводящей системы в сердце человека (Воробьев).

1 — синусный узел; 2 — атриовентрикулярный узел; 3 — пучок Гиса; 4 — клапан пучка Гиса; 5 — сеть волокон Пуркинье; 6 — перегородка между желудочками; 7 — нижняя полая вена; 8 — верхняя полая вена; 9 — правый желудочек; 10 — левый желудочек; 11 — правое предсердие; 12 — левое предсердие; 13 — атриовентрикулярные клапаны.

Эндокард, *endocardium*, представляет тонкую, в сравнении с миокардом, оболочку, которая выстилает всю внутреннюю поверхность сердечной мышцы, повторяя ее сложный рельеф — как выступы (*mm. papillares c chordae tendineae, mm. pectinati, trabeculae carnae*), так и углубления между ними. Толщина эндокарда не везде одинакова: в желудочках и ушках он тоньше и потому прозрачнее, чем в предсердиях; по своему строению и развитию соответствует стенке сосудов. В состав эндокарда входят соединительная ткань с большим количеством эластических волокон и гладкие мышечные клетки. На свободной стороне эндокард покрыт эндотелием; поэтому внутренняя поверхность сердца гладка и блестяща; только в тех местах, где соединительнотканый слой эндокарда особенно хорошо выражен, она имеет белесоватый матовый оттенок. Там, где в сердце открываются сосуды (вены или артерии), эндокард переходит без резкой границы в их стенку. В области атриовентрикулярных отверстий и у выхода артерий (легочной и аорты) эндокард образует складки (дупликации): атриовентрикулярные и полулунные клапаны.

Средний вес сердца у мужчины в возрасте между 20 и 40 годами равен 300 г, у женщин вес сердца на 30—50 г меньше. Наибольшая длина его — 14,5 см, ширина — 10,5 см, толщина — 8,5 см. Отношение веса сердца к весу всего тела 1 : 200 или 1 : 175. Толщина стенок предсердий незначительна; толщина стенки левого желудочка (12—15 мм), совершающего очень большую работу, в несколько раз превышает толщину стенки правого желудочков (3—5 мм), который гонит кровь только в легкие.¹ Толщина перегородки

¹ Здесь указаны размеры стенки желудочков в средней их части; в области верхушки стенка значительно тоньше;

Сведения о емкости отдельных камер сердца противоречивы: по одним данным, все четыре полости в этом отношении одинаковы, по другим — они различны; притом емкость предсердий несколько меньше емкости соответствующих желудочков, а камеры правой стороны обширнее, чем камеры левой.

Сосуды и нервы сердца

Артерии (см. рис. 32—34, 42). Сердечную стенку питают две венечные артерии, *aa. coronariae cordis*, выходящие как первые ветви из самого начала *aorta ascendens* — из правого и левого синусов ее. Они заложены в бороздках сердца под эпикардом и окутаны жировой клетчаткой; ход их извилист, особенно когда сердце сокращено.

Правая венечная артерия, *a. coronaria cordis dextra*, по выходе из аорты ложится между началом легочной артерии и правым предсердием, под правое ушко, и, заворачивая по венечной борозде вправо и затем назад, достигает задней продольной борозды, по которой спускается до верхушки сердца. На своем пути отдает мелкие ветви к правому предсердию и крупные — к правому желудочку.

Левая венечная артерия, *a. coronaria cordis sinistra*, направляется между началом легочной артерии и левым ушком и, в отличие от правой венечной (идущей до конца одной магистрали), вскоре делится на две главные ветви: *ramus circumflexus* и *ramus descendens* (рис. 32). Последняя по передней продольной борозде направляется к верхушке, посылая крупные веточки в левый желудочек и малые в правый. *Ramus circumflexus*, менее значительная, чем *ramus descendens*, идет под левым ушком по венечной борозде влево, на заднюю поверхность сердца; питает главным образом стенку левого желудочка, в меньшей степени — стенку левого предсердия.

В общем правая венечная артерия питает большую часть стенки правой половины сердца, заднюю половину перегородки сердца и отчасти заднюю стенку левого желудочка вместе с его междольным *m. papillaris*. Левая разветвляется в остальной части левого желудочка, в передней половине перегородки, а также питает узкую полоску передней стенки правого желудочка, примыкающую к перегородке. В настоящее время точно установлено, что венечные артерии анастомозируют между собой. На животных это экспериментально показал Г. Ф. Иванов (раньше их считали конечными). Веточки, посредством которых сообщаются венечные артерии, имеются в области стенок предсердий, в перегородке сердца, у верхушки сердца и в толще сосочковых мускулов.

Вены (см. рис. 32—34). В то время как артерий сердца только две, вены этого органа многочисленны и достигают правого предсердия различными путями: малые сердечные вены, *vv. minimae cordis*, открываются непосредственно в правое предсердие (см. стр. 28);¹ остальные же, более крупные, собираются в общий сток сердечных вен, *sinus coronarius cordis*. Последний лежит в задней венечной борозде, имеет очень небольшое протяжение (приблизительно 5 см) и вливается в правое предсердие (см. стр. 27). К числу притоков *sinus coronarius* относятся следующие.

1. **Большая вена сердца**, *v. cordis magna*, начинается на верхушке, поднимается по передней продольной борозде, сопровождая здесь *ramus descendens a. coronariae sinistrae*. Достигнув венечной борозды, *v. magna* поворачивает по ней влево и, перейдя на заднюю поверхность сердца, продолжается в *sinus coronarius*. На своем пути эта вена принимает

¹ Некоторые *vv. minimae* впадают в левое предсердие.

ветви из стенок обоих желудочков, главным образом левого. У места впадения вены в синус находится заслоночка. 2. Средняя вена, *v. cordis media* (рис. 34), поднимается от верхушки сердца по задней продольной борозде (следовательно, сопровождает правую венечную артерию) и впадает в *sinus coronarius*. 3. Малая вена, *v. cordis parva*, проходит по задней поверхности сердца в правой части венечной борозды в направлении справа налево и поступает в *sinus*. 4. Косая вена левого

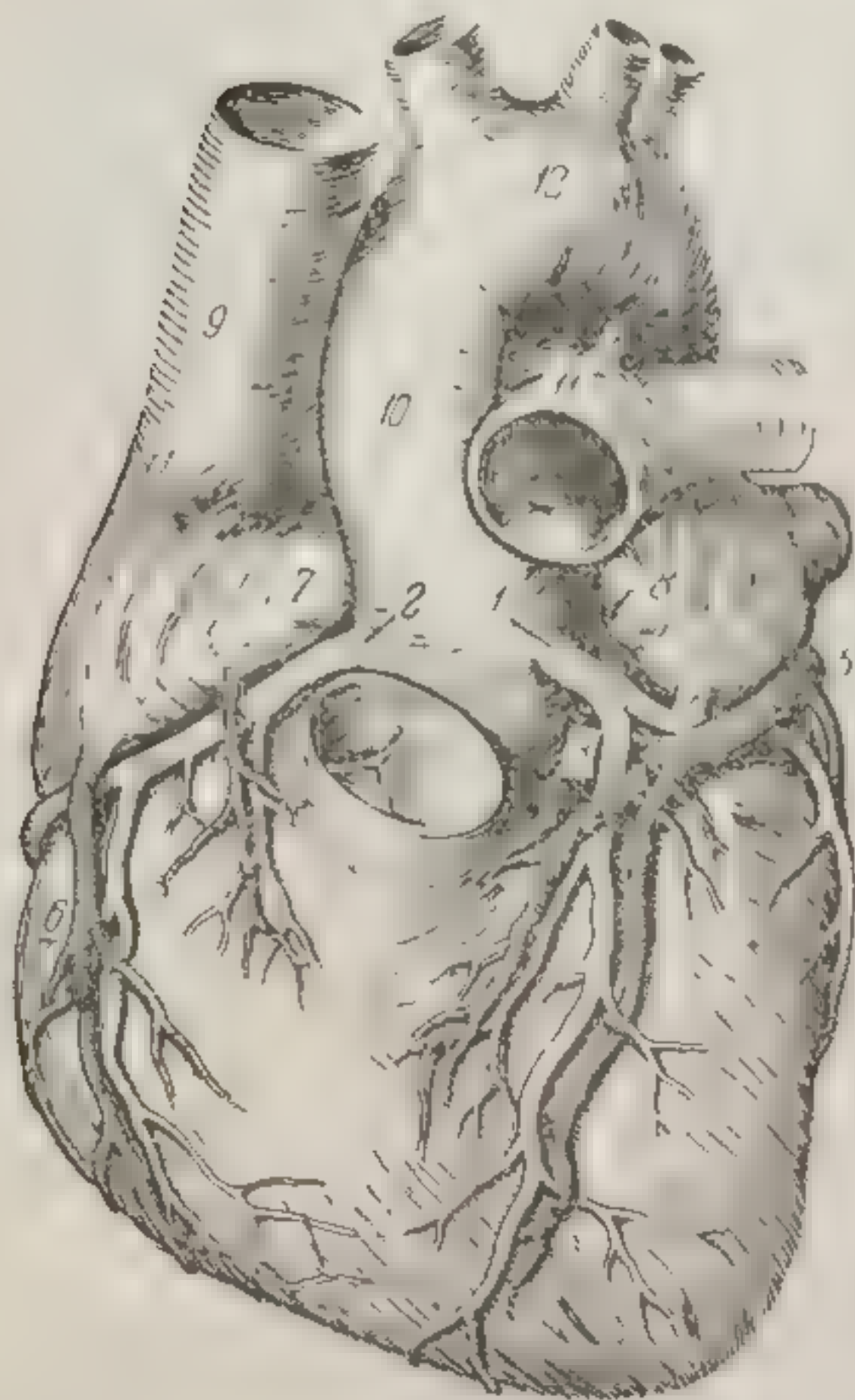


Рис. 32. Собственные сосуды сердца (вид спереди).

1 — *a. coronaria cordis sin.*; 2 — *a. coronaria cordis dext.*; 3 — *ee ramus descendens ant.*; 4 — *ee ramus circumflexus*; 5 — *v. cordis magna*; 6 — *v. cordis ant.*; 7 — *auricula dextra*; 8 — *auricula sinistra*; 9 — *v. cava sup.*; 10 — *aorta ascendens*; 11 — *a. pulmonalis*; 12 — *arcus aortae*.

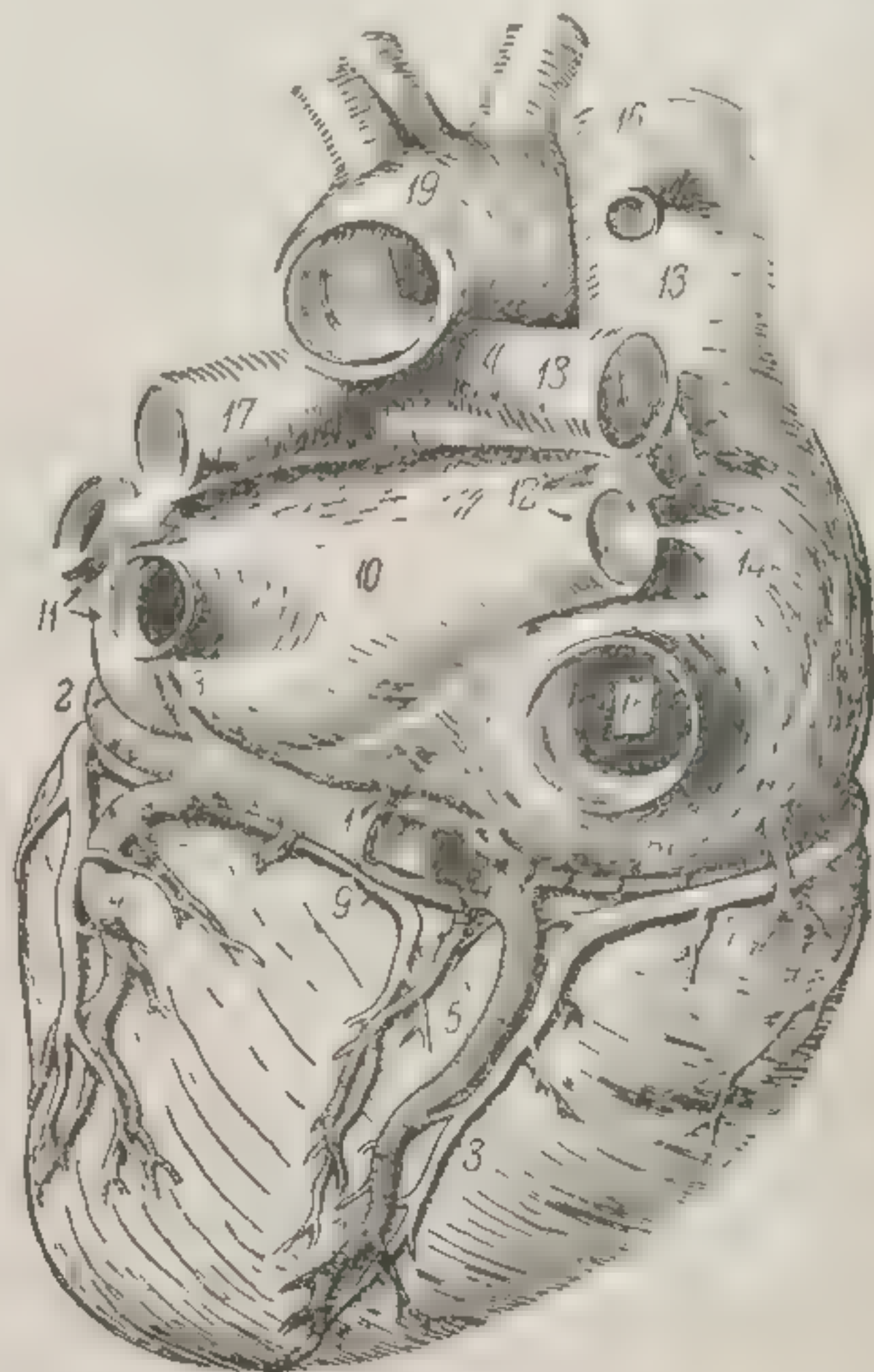


Рис. 33. Собственные сосуды сердца (вид сзади). *Sinus coronarius* вскрыт, видно отверстие, ведущее в правое предсердие.

1 — *sinus coronarius cordis*; 2 — *v. cordis magna*; 3 — *v. obliqua atrii sin.*; 4 — *v. posterior ventriculi sin.*; 5 — *v. cordis media*; 6 — *v. cordis parva*; 7 — *a. coronaria cordis dextra*; 8 — *ee r. descendens post.*; 9 — *r. circumflexus a. coronariae cordis sin.*; 10 — *atrium sinistrum*; 11 — *vv. pulmonales sin.*; 12 — *vv. pulmonales dext.*; 13 — *v. cava sup.*; 14 — *atrium dextrum*; 15 — *v. cava inf.*; 16 — *v. azygos*; 17 — *r. sinister a. pulmonalis*; 18 — *r. dexter a. pulmonalis*; 19 — *aorta*.

предсердия, *v. obliqua atrii sinistri*, незначительная, спускается косо по задней стороне левого предсердия к началу синуса. Кроме перечисленных, имеется еще несколько вен — менее постоянных.¹

Лимфатические сосуды сердца делятся на поверхностные и глубокие. Глубокие сосуды образуют сеть под эндокардом и в толще миокарда; поверхностные залегают под эпикардом. Обе сети между собой сообщаются. Из

¹ По Р. А. Бардиной, внутриорганный кровеносный русло сердца соответствует делению самого органа на камеры. В каждой из них сосуды идут параллельно мышечным пучкам. В области отверстий, где развиты круговые мышцы, сосуды приобретают кольцевой ход. В перегородке желудочков сосуды имеют различное направление

поверхностной сети начинаются два значительных лимфатических ствола, которые сопровождают венечные артерии. Правый ствол собирает лимфу, главным образом из правой половины сердца, и, достигнув по венечной борозде передней стороны восходящей аорты, поднимается по ней и поступает в *nodus lymphaticus mediastinalis anterior*, лежащий на вентральной поверхности дуги аорты. Левый ствол принимает лимфу преимущественно из левой половины сердца и состоит из двух сосудов, сопровождающих *ramus circumflexus* и *ramus descendens* левой венечной артерии; этот ствол, пройдя на заднюю сторону легочной артерии, входит в *nodus lymphaticus mediastinalis posterior*, расположенный кзади от дуги аорты. Кроме названных, встречаются еще маленькие лимфатические узлы, находящиеся в клетчатке под эндокардом у начала аорты (спереди нее) и легочной артерии (слева от нее).

Нервы сердца. По И. П. Павлову, «деятельностью сердца управляют четыре центробежных нерва: замедляющий, ускоряющий, ослабляющий и усиливающий». Они, наряду с центростремительными волокнами, проходят в составе *n. vagus* и *n. sympathicus*; сердечные ветви последнего — *nn. cardiaci* — начинаются из трех шейных узлов симпатического нерва: верхний, *n. cardiacus superior (seu longus)*, отходит от *ganglion cervicale superius*; средний, *n. cardiacus medius (seu magnus)*, отходит от *ganglion cervicale medium* или (если средний узел не выражен) прямо от *truncus sympathicus*; нижний, *n. cardiacus inferior (seu parvus)*, отходит от *ganglion cervicale inferius* или от *ganglion stellatum*. Сердечные ветви *n. vagus* начинаются из шейного отдела его (*rami cardiaci superiores*), из грудного и из *n. recurrens vagi* (*rami cardiaci inferiores*).

Из перечисленных источников формируются два нервные сплетения: 1) поверхностное, *plexus cardiacus superficialis*, более слабое, залегающее между вогнутой стороной дуги аорты и местом деления легочной артерии на две ветви, и 2) глубокое, *plexus cardiacus profundus*, располагающееся позади дуги аорты — между ней и бифуркацией трахеи. Продолжения их — нервные сплетения, сопутствующие, главным образом, венечным артериям, — *plexus coronarius dexter*, *plexus coronarius sinister*, а также сплетение, расположенное между эндокардом и миокардом. От последнего отходят нервные стволы: одни из них проникают в миокард и там разветвляются (подробности см. в курсе гистологии), другие образуют глубокое сплетение — *plexus subendocardialis*. Сплетения содержат многочисленные группы узлов, состоящие из ганглиозных клеток. В сердце обнаружены чувствительные нервные окончания (Е. К. Плечкова). Таким образом, сердце снабжается симпатическими, парасимпатическими и цереброспинальными волокнами и имеет собственный ганглиозный аппарат.

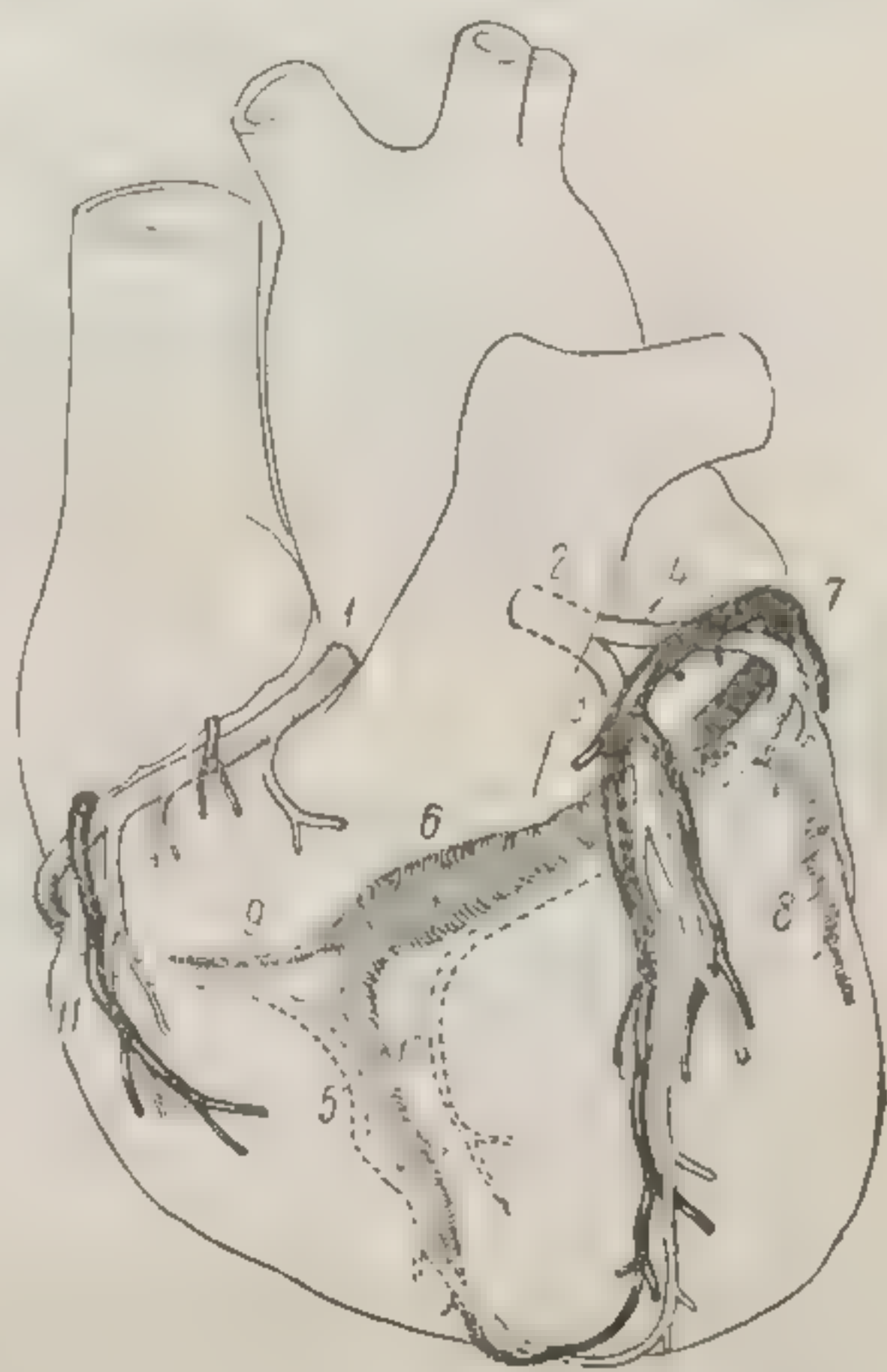


Рис. 34. Схема собственных сосудов сердца.

1 — a. coronaria cordis dext.; 2 — a. coronaria cordis sin.; 3 — r. descendens, 4 — r. circumflexus; 5 — r. descendens post; 6 — sinus venosus cordis, 7 — v. cordis magna; 8 — v. posterior ventriculi sin.; 9 — v. cordis parva; 10 — v. cordis med.; 11 — v. cordis ant.

Околосердечная сумка (рис. 24 и 35)

Сердце, подобно легким (см. том I, стр. 370), заключено в замкнутую серозную полость — *cauitas pericardii*, выстланную серозной оболочкой; она, как плевра и брюшина, разделяется на два листка — пристеночный и внутренностный.

Внутренностный (или висцеральный) листок здесь называется эпикардом, *epicardium*; он покрывает не только все сердце (за исключением очень небольших отделов предсердий, см. ниже), но и ближайшие к нему участки крупных кровеносных стволов. По ним висцеральный листок переходит в париетальный, *pericardium*, наглухо замыкающий полость околосердечной сумки. Эта полость, подобно другим серозным полостям, представляет щелевидное пространство, но содержит сравнительно большое количество серозной жидкости.

Оба листка в основном сходны с серозными оболочками, но не лишены некоторых особенностей. Эпикард очень тонок, в нормальном состоянии прозрачен, и потому через него просвечивают подлежащие образования: миокард, сосуды, нервы и жировая клетчатка, которая особенно сильно развита вдоль венечных и продольных борозд.¹ Самый эпикард состоит из тонкого слоя соединительной ткани, на свободной поверхности покрытого мезотелием.

В пристеночном листке различают: собственно серозный слой (среди клеток мезотелия нередко встречаются гигантские со многими ядрами) и фиброзный. Фиброзный слой, *stratum fibrosum pericardii*, представляет особенности, которые не наблюдаются в области других серозных оболочек: он состоит из плотной волокнистой соединительной ткани и местами достигает значительной толщины, так что становится непрозрачным. Рыхлая соединительная ткань связывает околосердечную сумку с соседними органами; в ней в определенных местах проходят фиброзные тяжи, соединяющие перикард с грудиной и с другими соседними образованиями. Так, впереди имеются две связки: 1) *ligamentum sternopericardiacum superius* идет от задней поверхности рукоятки грудины (вблизи яремной вырезки), 2) *ligamentum sternopericardiacum inferius* связана с местом соединения мечевидного отростка с телом грудной кости. *Pericardium* по его форме сравнивают с конусом, основанием обращенным книзу, верхушкой — кверху.² Топографически *pericardium* разделяется на три отдела: *pars sternocostalis*, *pars diaphragmatica*, *pars mediastinalis*.

Pars sternocostalis расположена сзади нижней половины тела грудной кости, хряща V ребра и IV и V межреберных промежутков левой стороны, притом на очень небольшом протяжении, а именно — в области расхождения передних границ плевр. Этот участок перикардия не прикрыт плевральными мешками и прикасается непосредственно к передней грудной стенке; только в этом месте³ можно проникнуть в полость околосердечной сумки (например для удаления избытка *liquor pericardii*), не вскрывая полости плевр. В верхней части передняя поверхность *pericardium* у молодых субъектов прикрыта вилочковой железой, у взрослых — жировой клетчаткой.

¹ У новорожденного субэпикардальная клетчатка еще отсутствует, поэтому миокард и сосуды сердца видны очень хорошо; она появляется в заметном количестве на втором месяце жизни и затем постепенно нарастает вплоть до глубокой старости.

² Это как будто бы не соответствует положению сердца, которое обращено верхушкой книзу. Однако не надо забывать, что *pericardium* включает в себе не только сердце, но и начала аорты, легочной артерии и конец верхней полой вены; последние же, взятые вместе, менее объемисты, чем верхушка сердца и часть его, прилегающая к диафрагме.

³ Т. е. у левого края грудины — в IV и V межреберных промежутках. Но иногда плевральные границы смещаются более или менее значительно вправо (том I, стр. 376).

Pars diaphragmatica pericardii сращена с верхней поверхностью грудобрюшной преграды, именно со средней частью ее сухожильного центра и с передней областью ее *pars muscularis*; впереди этот отдел околосердечной сумки переходит в *pars sternocostalis* последней, с боков и позади — в *pars mediastinalis* ее.

Pars mediastinalis — самая обширная часть околосердечной сумки; с боков (и немного спереди) она связана рыхлой соединительной тканью с *pars mediastinalis* пристеночной плевры, позади — с органами заднего средостения. Таким образом, полости плевры и полость околосердечной сумки отделены друг от друга парной перегородкой; последняя состоит из пристеночных листков двух серозных оболочек — *pleura mediastinalis* (*pars pericardica*) и *pericardium* (*pars mediastinalis*), соединенных между собой клетчаткой, в которой к диафрагме проходят nn. phrenici и *vasa pericardiacophrenica*. Дорзально *pars mediastinalis pericardii* очень рыхло связана с пищеводом, с нисходящей аортой и с *v. azygos*.

Переход *epicardium* в *pericardium* совершается по сосудам сердца и лишь отчасти в области задней поверхности предсердий: на правом предсердии линия перехода поднимается от нижней полой вены к верхней полой; на левом предсердии она идет горизонтально между правой и левой верхними легочными венами (рис. 35). Следовательно, предсердия частично приращены к заднему средостению и потому по вскрытии перикарда их нельзя так свободно обойти кругом, как желудочки.

Эпикард охватывает общим покровом легочную артерию и аорту и отдельно от них окутывает предсердия и вены; поэтому между артериями (спереди) и предсердиями и верхней полой веной (сзади) получается свободное пространство в виде поперечной щели — *sinus transversus pericardii*. Это не что иное, как узкая часть полости околосердечной сумки (рис. 24). Особенно далеко эпикард простирается по аорте (только на 1 см не достигает до выхода *a. anapn.*), по легочной артерии (немного не доходит до *ligamentum arteriosum*) и по верхней полой вене (до устья *v. azygos*). Легочные вены одеты эпикардом почти до входа в *hilus* легких; менее всего — нижняя полая. Ни один из названных сосудов не имеет полного серозного покрова (так, верхняя полая вена облечена эпикардом, главным образом спереди и латерально); но эпикард несколько заходит между аортой и легочной артерией, а также между предсердиями и устьями отдельных вен, поэтому образуются бухты, или ниши различной глубины. Заканчивая описание серозной оболочки сердца, отметим, что *pericardium*, облекая

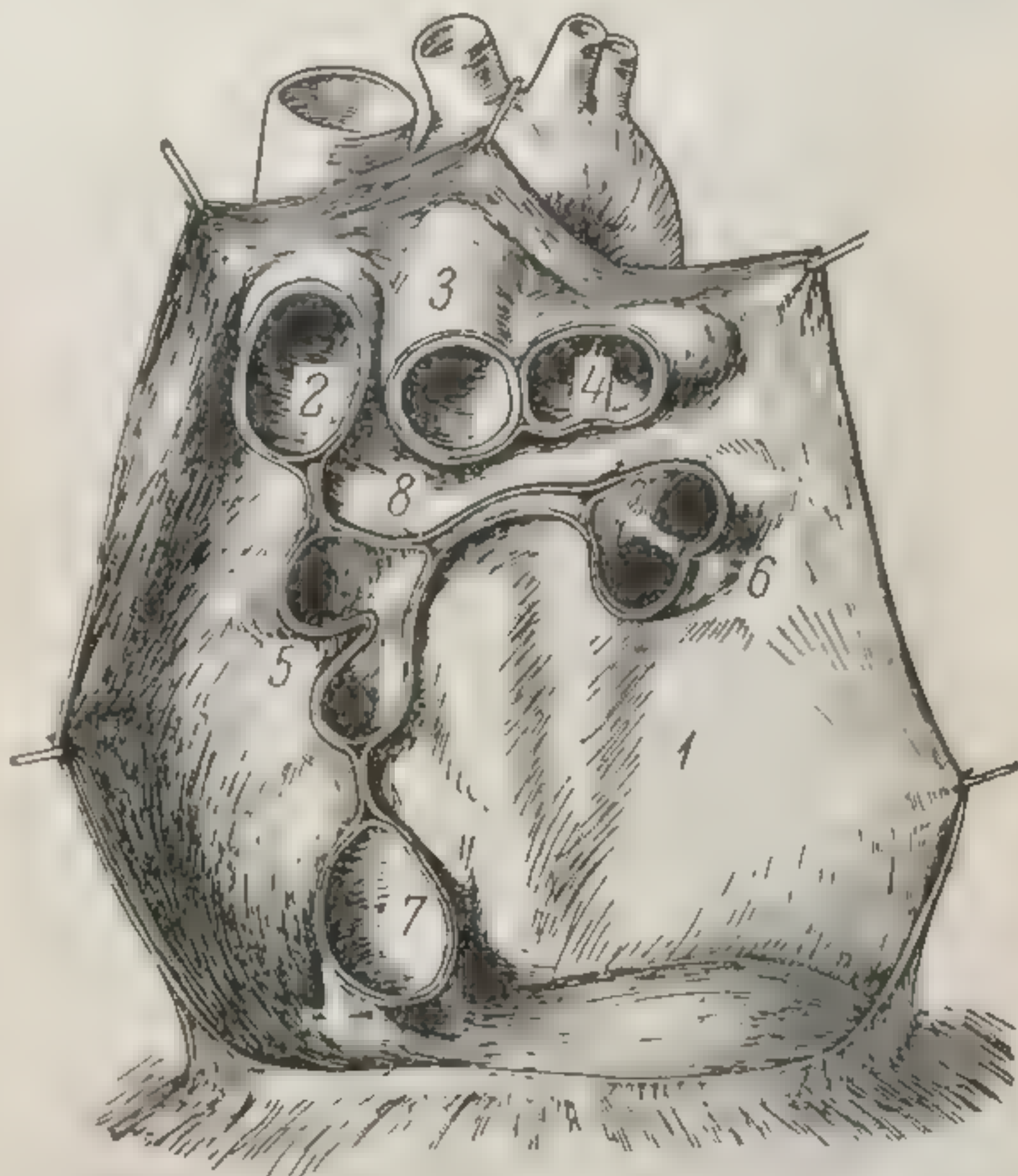


Рис. 35. Сердечная сумка после удаления сердца (видны отверстия крупных сосудов сердца).

1 — *pericardium parietale*; 2 — *v. cava sup.*; 3 — *aorta*; 4 — *a. pulmonalis*; 5 — *vv. pulmonales dext.*; 6 — *vv. pulmonales sin.*; 7 — *v. cava inf.*; 8 — *sinus transversus pericardii*.

последнее совершенно свободно, ¹ изолирует его от всех соседних образований и в то же время облегчает его экскурсии, так как при движении любой из камер сердца перемещения происходят между двумя абсолютно гладкими поверхностями эпикарда и перикарда.

Топография сердца

Положение сердца крайне непостоянно, оно меняется в зависимости от многих факторов, как то: индивидуальность, пол, возраст, положение тела, а также дыхательные движения диафрагмы и фазы самой сердечной деятельности.

В дополнение к сообщенному ранее (стр. 25) мы дадим некоторые основные сведения о положении сердца у взрослых. Сердце помещается

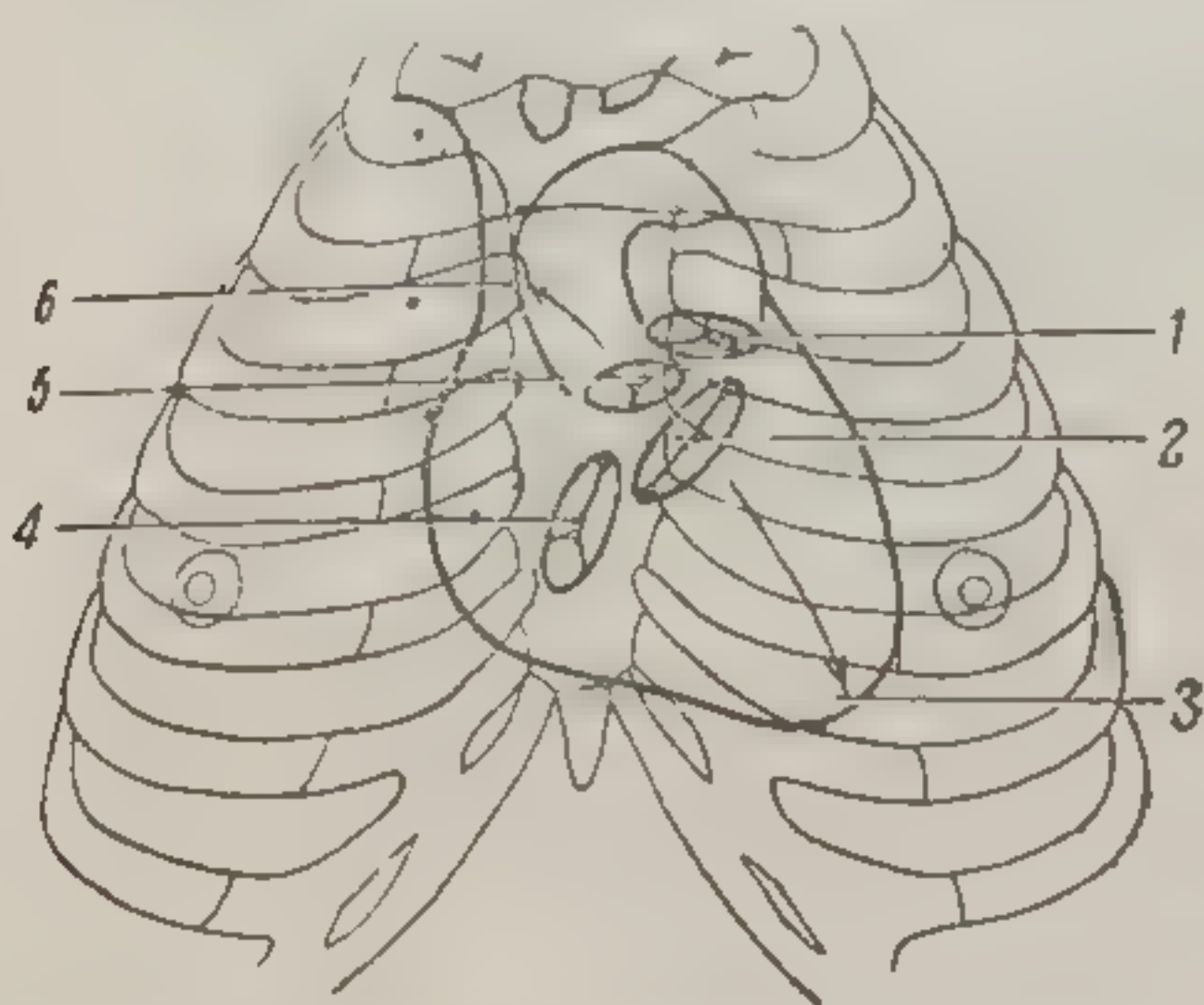


Рис. 36. Проекция сердечных отверстий и клапанов на переднюю грудную стенку.

1 — ostium arteriosum dext.; 2 — ostium venosum sin.; 3 — место аускультации ostium venosum sin. (верхушечный толчок), 4 — ostium venosum dext.; 5 — ostium arteriosum sin.; 6 — место аускультации тонов аорты.

стенке, а в большей прикрыто легкими, то при выстукивании этой области получают зоны с различной окраской звука (абсолютная и относительная сердечная тупость³); об их границах сообщается в курсах топографической анатомии и диагностики. Здесь остановимся на некоторых наиболее важных данных по скелетотопии сердца (рис. 36).

Верхняя граница сердца (resp. предсердий) соответствует горизонтальной линии, проводимой через прикрепление к груди хрящей III ребер. Нижняя граница предсердий (граница между ними и желудочками) идет косо — между прикреплениями к груди хрящей III левого ребра и VI правого. Верхушка сердца проецируется слева в V межреберном промежутке, ниже места соединения хряща и кости V ребра (посредине между linea mamillaris и linea parasternalis). Нижняя

¹ Иногда в результате патологических процессов происходит сращение еpi-cardium с pericardium, и полость околосердечной сумки в таких случаях может совершенно исчезнуть.

² См. описание перикарда, стр. 36.

³ Тупой звук, отличный от звука легких, получается при выстукивании сердца (percussio) благодаря физическим свойствам его: толстые стенки и жидкое содержимое (кровь) внутри его полостей.

граница сердца идет от хряща V правого ребра к верхушке сердца. Правая граница спускается на 1—2 см правее края грудины. Левая идет косо от места прикрепления хряща III ребра (к кости ребра) до верхушки сердца.

Ostium atrioventriculare dextrum (иначе — основание трехстворчатого клапана) находится на упомянутой выше линии, разделяющей предсердия и желудочки друг от друга. *Ostium atrioventriculare sinistrum* (основание двустворчатого клапана) расположено кзади от прикрепления к грудице III левого реберного хряща. Отверстие аорты, *ostium aorticum*, находится позади грудины, ближе к ее левому краю, на высоте III межреберного промежутка; начало легочной артерии (*ostium pulmonale*) — над прикреплением того же хряща. Таким образом, из четырех важнейших отверстий три проецируются тесно друг возле друга, в ближайшем соседстве с *articulatio sternocostalis III sinistra*. Это объясняется особенностью положения сердца у взрослых: оно лежит не симметрично (правая половина направо, левая — налево), а повернуто вокруг своей продольной оси справа налево, поэтому устье легочной артерии лежит сзади аортального. Вместе с тем длинник сердца идет не вертикально, а косо — нижний конец его приближен кпереди, поэтому *ostium atrioventriculare sinistrum* выдвинуто несколько вперед и вверх, и проекция его лежит неподалеку от артериальных отверстий.

В заключение полезно указать, что выслушивание (*auscultatio*) тонов сердечных клапанов производится врачом не в тех пунктах грудной стенки, куда проецируются соответствующие отверстия сердца, а в тех, куда звуки проводятся лучше: ¹ тоны с *ostium atrioventriculare dextrum* (*valvula tricuspidalis*) выслушиваются у нижнего конца тела грудной кости; тоны с *ostium atrioventriculare sinistrum* — в V межреберном промежутке левой стороны, медиальнее *linea mamillaris*; тоны с *ostium arteriosum sinistrum* (клапаны аорты) — у правого края грудины во II межреберном промежутке; тоны с *ostium arteriosum dextrum* — у левого края грудины во II межреберном промежутке.

Данные рентгенографии. При дорзо-вентральном ходе лучей (переднее положение, см. рис. 37) видны два светлых легочных поля, между которыми расположена интенсивная темная срединная тень. Она образована наложением друг на друга теней грудины, сердца с крупными сосудами, органов заднего средостения и грудного отдела позвоночника. Эта тень имеет в верхней части форму полосы, расширяющейся книзу и влево в виде неправильной формы треугольника, обращенного основанием книзу. Боковые контуры тени имеют вид выступов — дуг, отделенных друг от друга вдавлениями.



Рис. 37. Рентгенограмма грудной клетки. 1 — тень гилосов, 2 — легочный рисунок; 3 — срединная тень сердца и крупных сосудов; 4 — область верхушки легкого; 5 — диафрагма; 6 — плевральный синус.

¹ Объяснение этого явления см. в курсах физиологии и диагностики.

В переднем положении (рис. 38) видны две дуги справа и четыре слева. На правом контуре хорошо выражена нижняя дуга, соответствующая правому предсердию, она образует острый угол с диафрагмой. Верхняя, слабо выпуклая дуга (сосудистая), расположена медиальнее нижней и образована восходящей аортой (в нижней части) и верхней поллой веной (в верхней части). Выше видна еще небольшая дуга — она соответствует правой безымянной вене. На левом контуре — самая верхняя (первая) дуга соответствует дуге аорты и началу ее нисходящей части, вторая — легочной артерии, третья — левому предсердию (вернее — его ушку)¹ и четвертая —

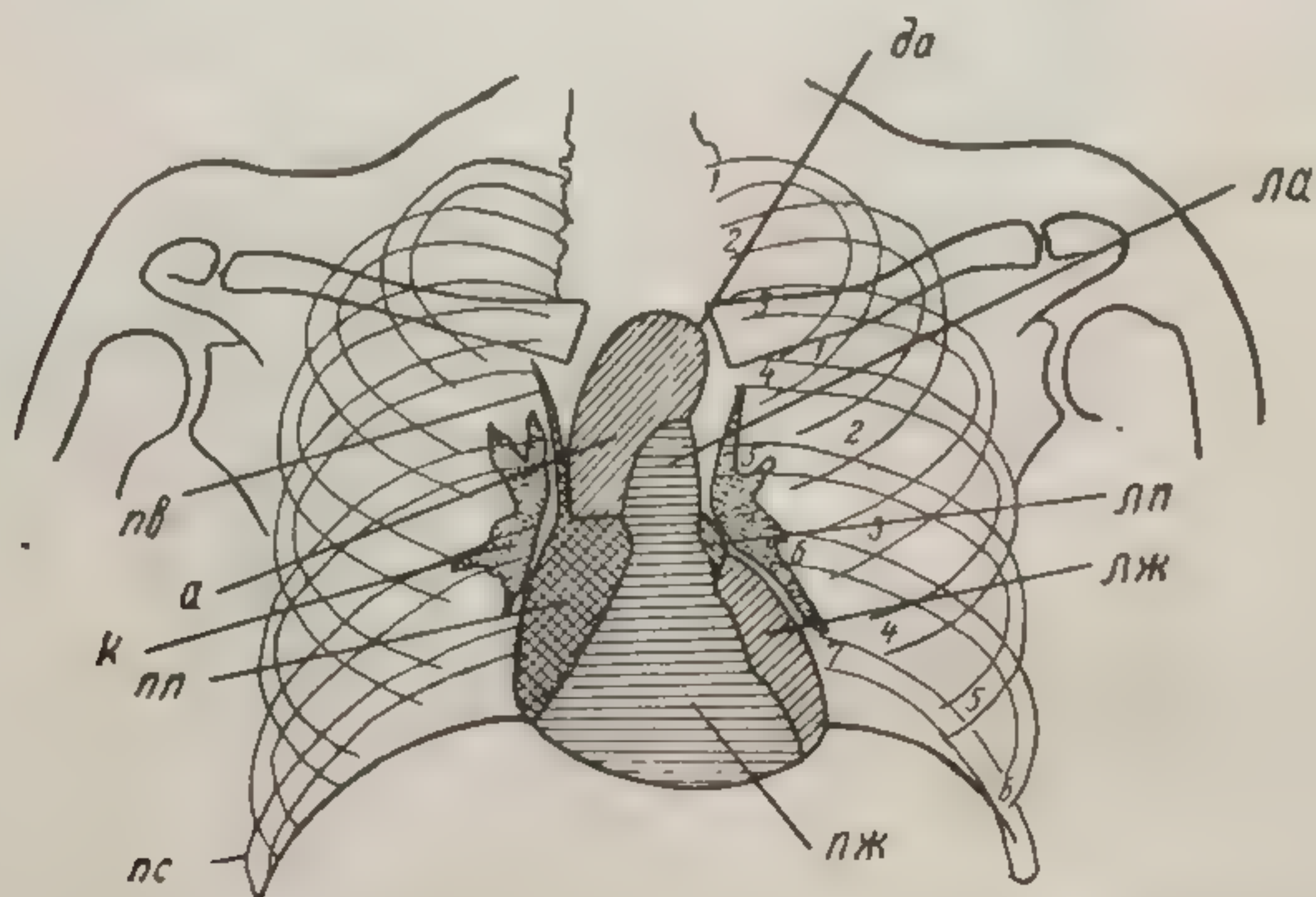


Рис. 38. Схема сердечно-сосудистой тени в переднем положении.

пп — правое предсердие; а — восходящая аорта; да — дуга аорты; ла — легочная артерия; лп — ушко левого предсердия; лж — левый желудочек; пж — правый желудочек; пв — верхняя полая вена; пс — плевральный синус; к — корень легкого (hylus); 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — ребра.

левому желудочку. Место перехода дуги левого желудочка в нижний контур сердечного силуэта отмечается рентгенологически как верхушка сердца. В области второй и третьей дуг левый контур имеет вдавление или пережатие — так называемая «талия»; она как бы отделяет сердце от связанных с ним сосудов (сосудистый пучок).

В положении, когда исследуемый соприкасается с экраном областью левого соска (рис. 39), передний, обращенный к грудной контур сердечно-сосудистой тени образован в верхней части правым предсердием, в нижней — правым желудочком. Задний, обращенный к позвоночнику контур соответствует вверху левому предсердию, внизу — левому желудочку.

Когда исследуемый соприкасается с экраном областью правого соска (рис. 40), задний контур образован вверху восходящей аортой, затем левым предсердием, внизу — правым предсердием и нижней поллой веной; передний контур — восходящей аортой, легочной артерией и левым желудочком.

У взрослого различают три типа положения сердца (рис. 41). 1. Косо (встречается чаще всего). Сердечно-сосудистая ткань треугольной

¹ Выступ, образованный ушком левого предсердия, часто бывает плохо выражен, и тогда на левой стороне срединной тени различают только три дуги.

формы; «талия» сердца выражена слабо. Угол наклона $43-48^\circ$. 2. Г о р и з о н т а л ь н о е. Силуэт сердечно-сосудистой тени занимает почти горизонтальное (лежащее) положение; угол наклона $-35-42^\circ$, «талия» выражена резко, длинник сердца уменьшен, поперечник увеличен. 3. В е р т и

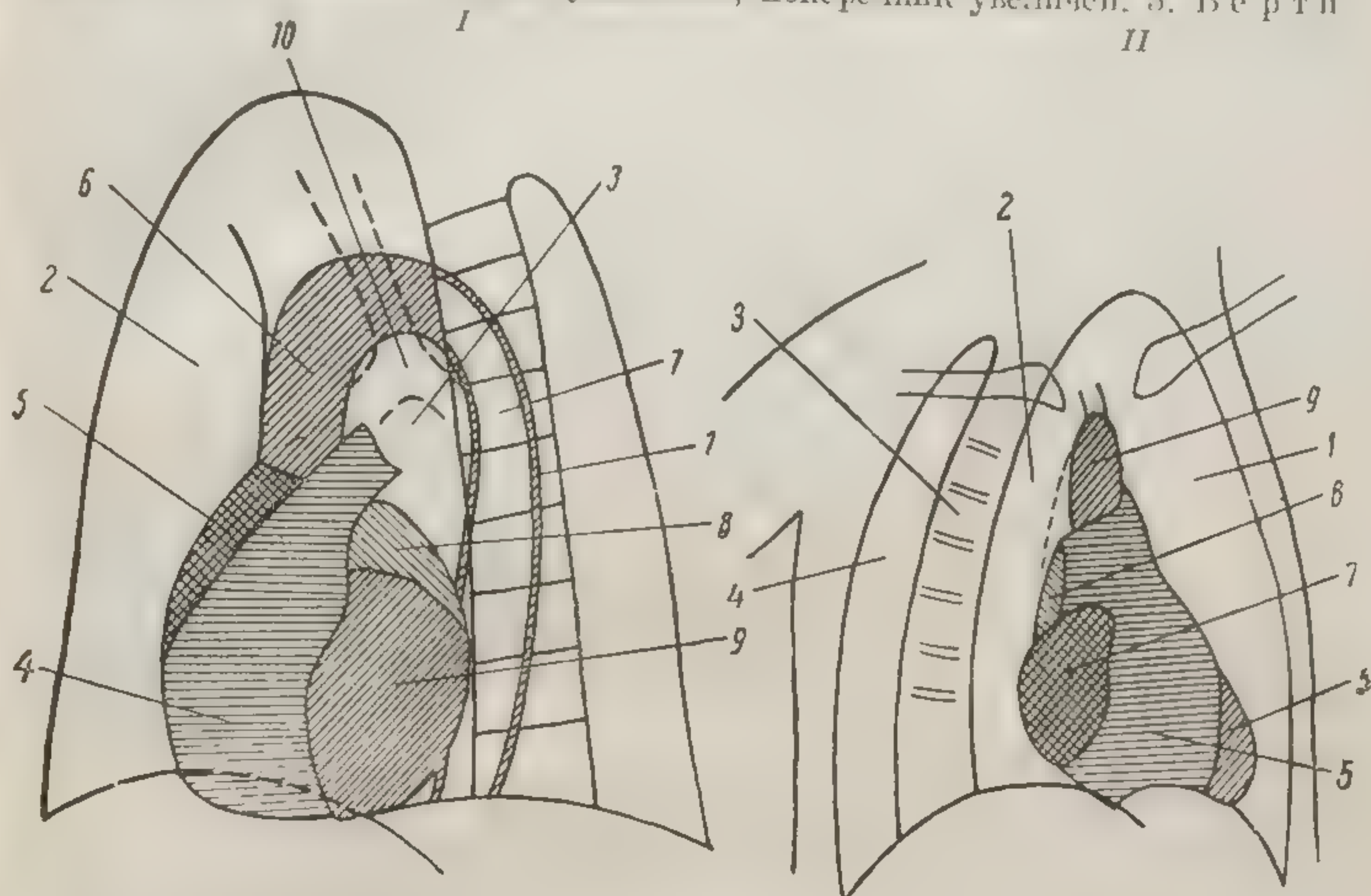


Рис. 39 и 40. Схемы сердца в косых положениях.

I — левое сосновое положение: 1 — позвоночник; 2 — легочное поле (ретростернальное); 3 — ретрокардиальное поле (аортальное окно); 4 — правый желудочек; 5 — правое предсердие; 6 — восходящая аорта; 7 — нисходящая аорта; 8 — левое предсердие; 9 — левый желудочек; 10 — бифуркация трахеи. II — правое сосновое положение: 1 — ретрокардиальное поле; 2 — ретрокардиальное поле; 3 — позвоночник; 4 — ретровертебральное поле; 5 — левый желудочек; 6 — правый желудочек; 7 — правое предсердие; 8 — левое предсердие; 9 — аорта

ка л ь н о е. Силуэт сердечно-сосудистой тени занимает почти вертикальное (стоячее) положение; угол наклона $-45-56^\circ$, «талия» сглажена. Длинник сердца увеличен, поперечник уменьшен.

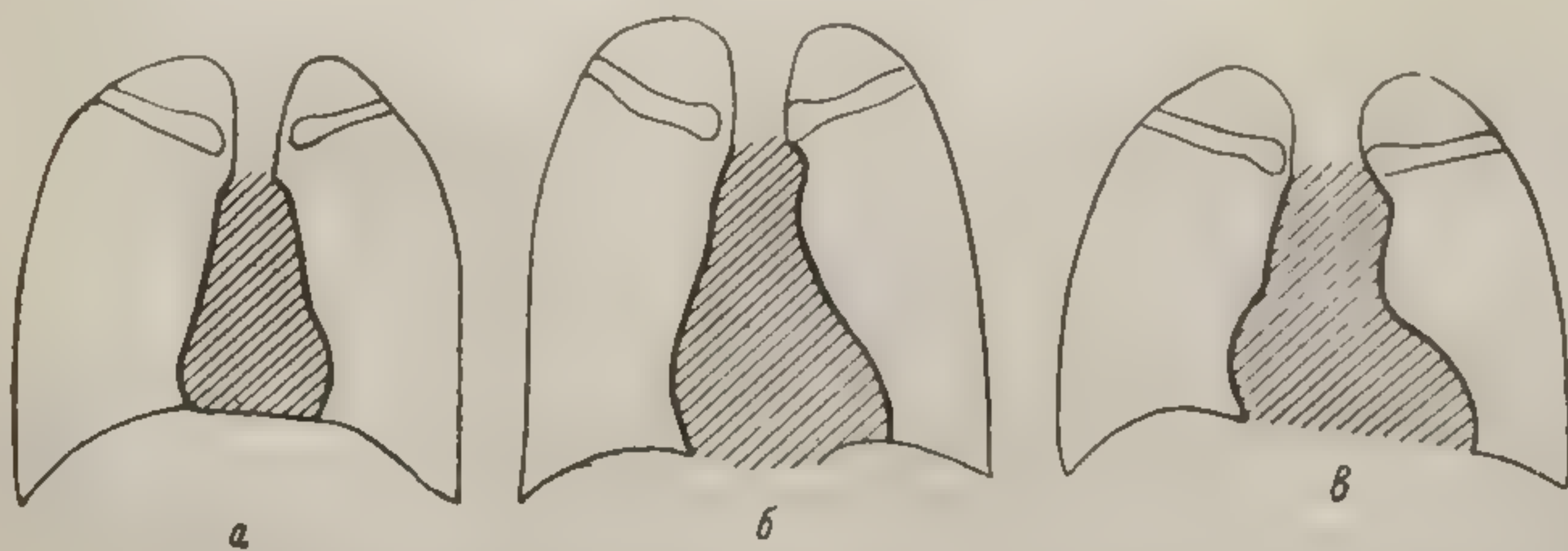


Рис. 41. Варианты формы и положения сердца.

а — вертикальное сердце; б — косое сердце; в — горизонтальное сердце.

Большое значение в положении сердца имеет высота стояния диафрагмы, которая меняется в зависимости от фазы дыхания¹ и положения исследуемого (в лежащем положении она выше), от степени упитанности (у тучных выше), от возраста

¹ В момент вдоха сердце опускается, длинник его увеличивается; при выдохе поднимается диафрагмой — увеличивается поперечник.

(у стариков выше) и от телосложения. У людей с широкой и короткой грудной клеткой, с высоким стоянием диафрагмы, сердце как бы поднимается диафрагмой и ложится на нее, приобретая лежащее, горизонтальное положение. У людей с узкой и длинной грудной клеткой, с низким стоянием диафрагмы, сердце опускается, как бы вытягивается, приобретая вертикальное положение. У людей промежуточного (между двумя описанными видами) телосложения наблюдается косое положение сердца. У женщин чаще, чем у мужчин, встречается горизонтальное положение сердца.

СОСУДЫ ЛЕГОЧНОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Легочная артерия, *a. pulmonalis* (см. рис. 28), представляет короткий (приблизительно 5 см), но широкий (около 3 см в диаметре) ствол, который начинается из правого желудочка (стр. 28) на высоте соединения грудины с III левым реберным хрящом и поднимается впереди начальной аорты, поворачивая затем налево и назад. Под дугой аорты, на уровне тела IV грудного позвонка, легочная артерия делится на две ветви. Левая ветвь, *ramus sinister*, значительно короче и несколько тоньше правой, идет в поперечном направлении влево, перекрещивает сзади левый бронх и, достигнув вырезки левого легкого, делится на две ветви. Правая ветвь легочной артерии, *ramus dexter*, идет тоже поперек, но вправо — позади восходящей аорты и конца верхней полой вены, делится на три ветви. От места деления *a. pulmonalis* на правую и левую ветви к задней стороне дуги аорты идет короткий (меньше 1 см) фибринозно-мышечный тяж, *ligamentum arteriosum*, который есть не что иное, как заросший б о т а л л о в п р о т о к, *ductus arteriosus*, у зародыша проводящий кровь из легочной артерии непосредственно в аорту.

Легочные вены, *vv. pulmonales* (с каждой стороны по два коротких ствола), выходят из hilus того и другого легкого в горизонтальном направлении, сначала вне перикарда, затем покрываются эпикардом и впадают в левое предсердие. Вены правой стороны несколько длиннее, проходят ниже правой ветви *a. pulmonalis*, позади *v. cava superior* и правого предсердия.

КРОВЕНОСИЯ СОСУДЫ БОЛЬШОГО КРУГА

АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА

Аорта

Аорта, *aorta*, — непарная главная магистраль большого круга, из которой получают кровь все артерии тела (непосредственно или через ее ветви). Она имеет очень толстую стенку,¹ состоящую главным образом из эластической ткани.

Аорту для удобства описания делят на три главные, по длине далеко не равные, части: восходящую аорту, дугу и нисходящую аорту.

Восходящая аорта, *aorta ascendens*, начинается из левого желудочка (стр. 30) расширением — *bulbus aortae*, которое слагается из трех синусов (стр. 30). Ее начало лежит кзади от начала легочной артерии и в то же время немного ниже и медиальнее — за грудиной на высоте III левого межреберного промежутка. Отсюда восходящая аорта направляется вверх и несколько вправо и вперед, образуя слабый изгиб около легочной артерии; на уровне соединения с грудиной II правого реберного хряща она переходит в дугу аорты, перед этим слегка выпячиваясь в правую сторону — *sinus maximus*. На всем протяжении восходящая аорта лежит в полости перикарда. Справа (и несколько спереди) от *aorta ascen-*

¹ У легочной артерии стенка сравнительно тонкая.

dens идет v. cava superior; сначала спереди, затем слева — a. pulmonalis;
назади — ramus dexter a. pulmonalis, vv. pulmonales dextrae, bronchus
dexter.

Aorta ascendens (рис. 42) отдает только две ветви — aa. coronariae
(стр. 33).

Д у г а а о р т ы, *arcus aortae*, являясь продолжением восходящей
аорты, поворачивает влево и назад и на уровне тела IV грудного позвонка
переходит в нисходящую аорту. Дуга лежит позади рукоятки грудины,
отделенная от нее в юношеском возрасте выключковой железой, у взрослого —
жировой клетчаткой; по верхнему краю дуги проходит, поперек нее, v. апо-
нума sinistra. Иззади от дуги находится дыхательное горло с его бифур-
кацией, книзу — легочная артерия в той части, где она делится на две
ветви. Из нижней, вогнутой стороны дуги отходит несколько тонких ве-
точек к дыхательному горлу — aa. tracheales и к бронхам — aa. bronchia-
les. Из верхней, выпуклой стороны начинаются три крупных ствола, питаю-
щих голову, шею и верхние конечности, в таком порядке (считая справа
налево): a. аопуна (начинается на уровне грудного конца II правого
реберного хряща), a. carotis communis sinistra и a. subclavia sinistra.

Н и с х о д я щ а я а о р т а, *aorta descendens*, представляет самый
длинный отдел магистрали и простирается от IV грудного до IV пояснич-
ного позвонка, причем делится на две части: грудную и брюшную; граница
между ними находится на XII грудном позвонке, где аорта проходит через
hiatus aorticus диафрагмы.

Г р у д н а я а о р т а, *aorta thoracalis*, располагается в грудной
полости спереди позвоночника, вогнута соответственно flexura thoracalis
позвочника; начало ее находится несколько слева, затем она занимает
срединное положение, на VIII—IX грудных позвонках перекрещиваясь с
пищеводом (он ложится спереди нее); под конец вновь оказывается левее.
Слева аорта покрыта пристеночным листком плевры, справа от нее распо-
ложены v. azygos и ductus thoracicus.

Aorta thoracalis отдает сравнительно тонкие ветви: частью к внутрен-
ностям — aa. bronchiales, aa. oesophageae, aa. mediastinales (к лимфа-
тическим узлам и к клетчатке заднего средостения), частью к стенке груд-
ной полости — aa. intercostales (десять пар).¹

Б р ю ш н а я а о р т а, *aorta abdominalis*, начинается на XII груд-
ном позвонке, оканчивается на IV поясничном, разделяясь здесь на две
общие подвздошные артерии, aa. iliacae communes, питающие таз и нижние
конечности. Лежит на передней поверхности тел позвонков не вполне сим-
метрично (немного уклоняется влево) за брюшиной, имея справа нижнюю
полую вену, спереди — pancreas, pars inferior duodeni и корень брыжейки
тонких кишок. Брюшная аорта отдает значительное количество ветвей,
в том числе три очень крупных не парных ствола к внутренностям
брюшной полости: a. coeliaca, a. mesenterica superior и a. mesenterica
inferior. Парные ее ветви идут частью к внутренностям — aa. supra-
renales, aa. renales, aa. spermaticae internae, частью к стенкам брюшной
полости — aa. phrenicae inferiores, aa. lumbales (четыре пары). Наконец,
есть еще непарная пристеночная ветвь — a. sacralis media, прямое продол-
жение ствола аорты. Диаметр аорты заметно уменьшается при переходе
дуги в нисходящую часть (после отхождения трех крупных стволов к верх-
ней половине тела) и в верхнем отделе aorta abdominalis (по выходе
a. coeliaca, a. mesenterica superior и aa. renales).

Данные рентгенографии. Рентгенологическому исследованию чаще всего
подвергается аорта одновременно с сердцем (см. стр. 39). В левом (сос-

¹ Подробное описание этих ветвей см. дальше.

ковом) косом положении (рис. 39) видны все части аорты: восходящая, дуга и нисходящая — до диафрагмы. Светлое овальное пространство, ограниченное спереди тенью сердца, вверху и сзади — аортой (ретрокардиальное легочное поле) называется «аортальным окном». Это окно бывает узким или широким в зависимости от формы грудной клетки, высоты стояния диафрагмы и положения сердца. У людей с широкой и короткой грудной клеткой, с высоким стоянием диафрагмы, оба колена аорты (восходящее и нисходящее) больше удалены друг от друга: «аортальное окно» расширено, дуга аорты относительно выпрямляется. У людей с длинной и узкой грудной клеткой и низким стоянием диафрагмы наблюдаются обратные соотношения.

Ветви *aorta ascendens* к сердечной стенке — *aa. coronariae* — описаны в отделе анатомии сердца (стр. 33).

Ветви дуги аорты (рис. 42)

Безыменная артерия

Безыменная артерия, *a. anonyma*, представляет короткий (приблизительно 2,5 см) толстый ствол, который идет вверх и вправо между *v. anonyma dextra* спереди и дыхательным горлом сзади: не отдавая никаких ветвей, он делится позади *articulatio sternoclavicularis dextra* на *a. subclavia dextra* и *a. carotis communis dextra*.

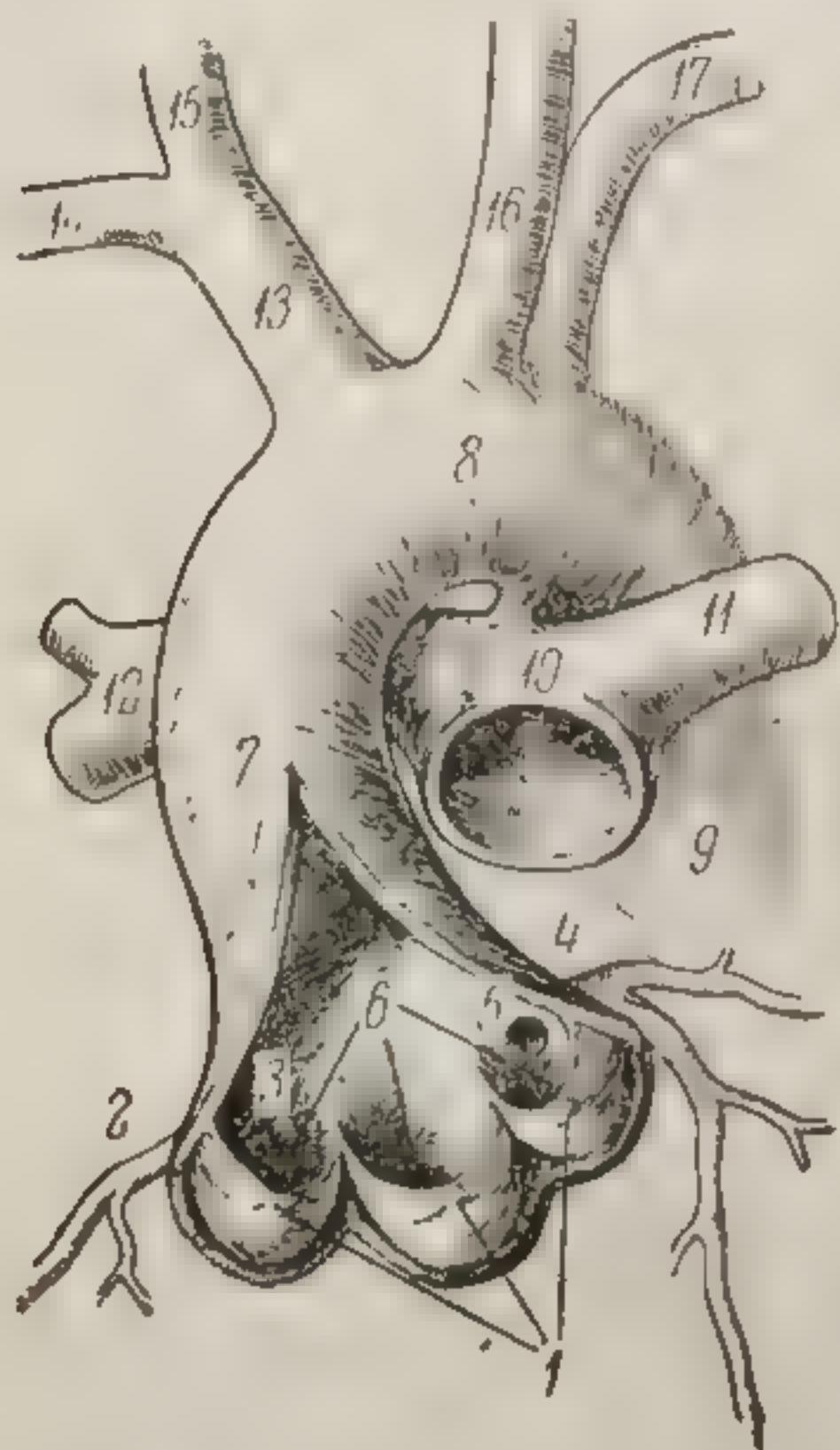


Рис. 42. Начало аорты и часть легочной артерии. *Vulbus aortae* разрезана и развернута.

1 — *noduli valvulae semilunaris*; 2 — *a. coronaria cordis dext.*; 3 — отверстие *a. coronaria cordis dext.*; 4 — *a. coronaria cordis sin.*; 5 — отверстие *a. coronaria cordis sin.*; 6 — *sinus aortae*; 7 — *aorta ascendens*; 8 — *arcus aortae*; 9 — *aorta descendens*; 10 — *a. pulmonalis*; 11 — *r. sinister a. pulmonalis*; 12 — *r. dexter a. pulmonalis*; 13 — *a. anonyma*; 14 — *a. subclavia dext.*; 15 — *a. carotis comm. dext.*; 16 — *a. carotis comm. sin.*; 17 — *a. subclavia sin.*

Общая сонная артерия

Общая сонная артерия, *a. carotis communis* (рис. 43), справа выходит из *a. anonyma*, слева — непосредственно из дуги аорты (из самой верхней ее точки). Нижние отделы общих сонных артерий несимметричны, но в дальнейшем асимметрия утрачивается, причем сосуды заметно дивергируют, так как внизу их разделяет дыхательное горло, вверху — объемистые глотка и гортань. Общие сонные артерии покидают грудную полость через *apertura thoracis superior*, проходя позади *articulatio sternoclavicularis* каждой стороны, и ложатся под *m. sternocleidomastoideus*, переходя затем в *trigonum caroticum*. На уровне верхнего края щитовидного хряща *a. carotis communis* делится на наружную и внутреннюю сонные артерии приблизительно одинаковой толщины. Латерально *a. carotis communis* граничит с *v. jugularis interna*¹ и с блуждающим нервом; впереди от артерии проходит *ramus descendens n. hypoglossi*, сзади от *a. carotis communis* находятся глубокие шейные мышцы, покрытые предпозвоночной фасцией; медиально — дыхательное горло, пищевод и щитовидная железа. Подобно безыменной артерии, общая сонная до своего разделения не отдает ни одной ветви.

¹ При сильном наполнении кровью вена покрывает артерию.

В области деления *a. carotis communis* на *a. carotis externa* и *a. carotis interna* находятся два важных образования: 1) *bulbus* (seu *sinus*) *caroticus* и 2) *glomus caroticum*.¹

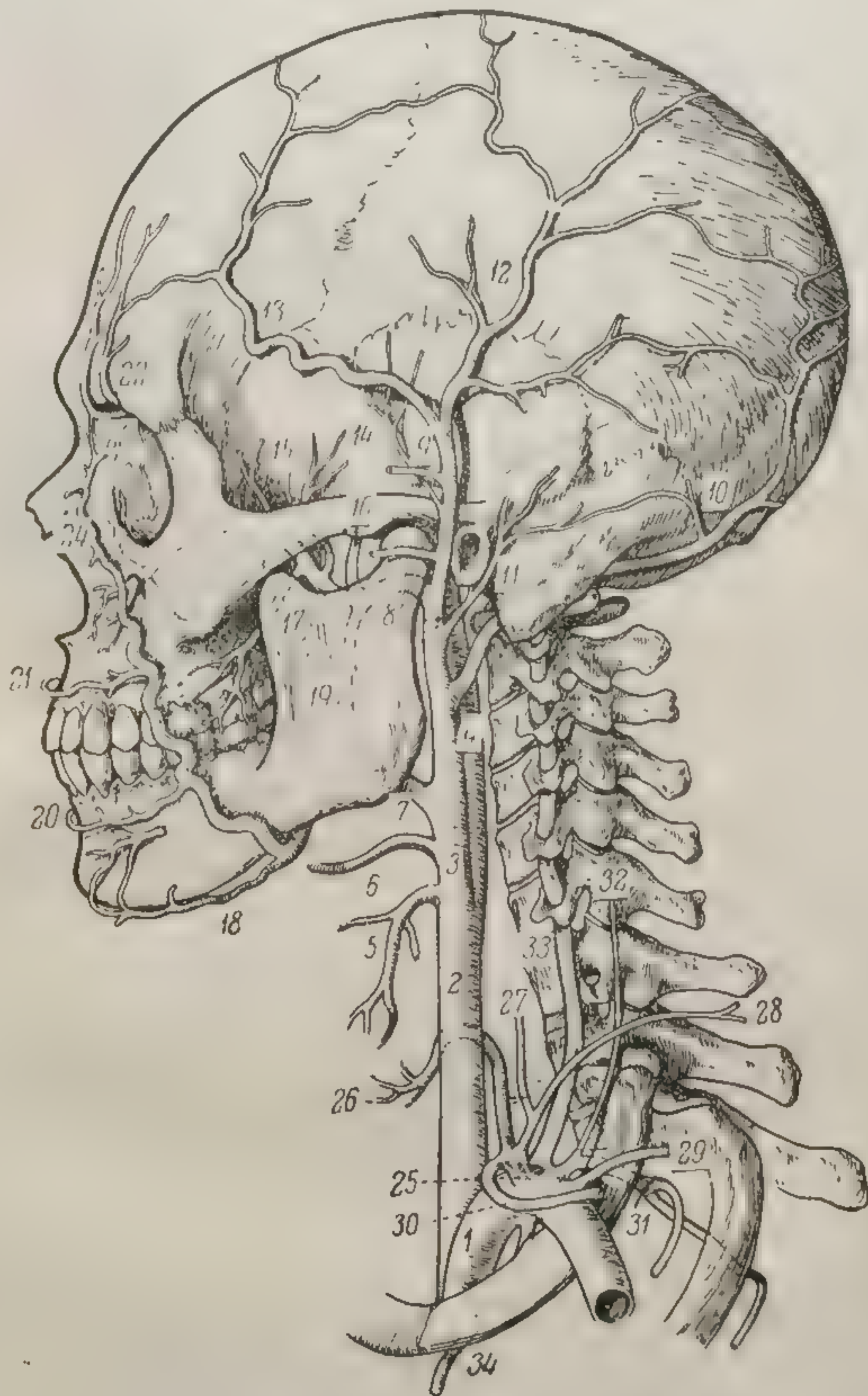


Рис. 43. Схема артерий шеи и головы (вид слева).

1 — *a. subclavia*; 2 — *a. carotis comm.*; 3 — *a. carotis ext.*; 4 — *a. carotis int.*; 5 — *a. thyroidea sup.*; 6 — *a. lingualis*; 7 — *a. maxillaris ext.*; 8 — *a. maxillaris int.*; 9 — *a. temporalis superficialis*; 10 — *a. occipitalis*; 11 — *a. auricularis post.*; 12 — *r. parietalis a. temporalis superficialis*; 13 — *r. frontalis a. temporalis sup.*; 14 — *a. temporalis med.*; 15 — *aa. temporales prof.*; 16 — *a. meningea med.*; 17 — *a. buccinatoria*; 18 — *aa. temporales prof.*; 19 — *a. alveolaris inf.*; 20 — *a. labialis inf.*; 21 — *a. submental*; 22 — *a. supraorbitalis*; 23 — *a. frontalis*; 24 — *a. angularis*; 25 — *truncus thyrocervicalis*; 26 — *a. thyroidea inf.*; 27 — *a. cervicalis ascendens*; 28 — *a. cervicalis sup.*; 29 — *a. transversa colli*; 30 — *a. transversa scapulae*; 31 — *a. intercostalis suprema*; 32 — *a. cervicalis prof.*; 33 — *a. vertebralis*; 34 — *a. mammaria int.*

Bulbus caroticus представляет расширение у начала *a. carotis interna*. Стенка его отличается от обычной артериальной: *tunica media* здесь истон-

¹ В последнее время они подробно обследованы А. А. Смирновым.

чена; tunica adventitia, наоборот, утолщена, очень богата эластическими волокнами и содержит особые чувствительные нервные окончания — рецепторы (каротидная рефлексогенная зона). Раздражение стенки bulbis caroticus вызывает рефлекс: 1) на сердце — работа его замедляется, и 2) на периферические сосуды — происходит их расширение и падение кровяного давления. Подобный аппарат регуляции кровообращения заложен также в стенке дуги аорты (кардио-аортальная рефлексогенная зона).

В последние годы Б. А. Долго Сабуровым и его сотрудниками получены новые данные о рецепторных аппаратах венозного русла (вены воротной системы, полые, яремные и легочные вены), значительно расширяющие представления современной науки о рефлексогенных зонах в кровеносной системе. Эти и другие данные (исследования Б. И. Лаврептьева, Г. Ф. Иванова и др.) позволили В. И. Черниговскому высказать предположение о второй — афферентной — функции кровеносных сосудов.

Glomus caroticum представляет небольшое (5×3 мм) образование розоватого цвета, связанное соединительной тканью с артериальной стенкой. Соединительнотканые прослойки разделяют *glomus* на дольки. По этим перегородкам проходят многочисленные сосуды и нервы. Паренхима органа состоит из специфических («гломузных») клеток; имеется указание, что *glomus* воспринимает изменения химического состава крови; отсюда раздражение передается по веточке n. glossopharyngeus нервным центрам, в результате чего возникает рефлекторное изменение дыхания.

Наружная сонная артерия

Наружная сонная артерия, *a. carotis externa* (рис. 43, 44), отделившись от внутренней, сначала идет медиальнее ее, затем занимает латеральное положение. Начало наружной сонной артерии покрыто грудино-ключично-сосковой мышцей, потом она переходит в *trigonum caroticum* (здесь она лежит под фасцией и подкожной мышцей шеи) и, наконец, попадает в *fossa retromaxillaris*, где на уровне шейки нижней челюсти, в толще *glandula parotis*, делится на две ветви — *a. temporalis superficialis* и *a. maxillaris interna*.

На своем пути, несколько извилистом, *a. carotis externa* перекрещивается с n. laryngeus superior (он лежит глубже), с n. hypoglossus (он дугой проходит поверх артерии) и под конец — с n. facialis. Перед тем, как попасть в *fossa retromaxillaris*, она покрывается m. stylohyoideus и задним брюшком m. digastricus, в то время как mm. styloglossus et stylopharyngeus, располагаясь глубже, отделяют ее от внутренней сонной артерии. *A. carotis externa* отдает семь боковых ветвей, а именно: кпереди — *a. thyreoidea superior*, *a. lingualis*, *a. maxillaris externa*; кзади — *a. sternocleidomastoidea*, *a. occipitalis*, *a. auricularis posterior*, и медиально — *a. pharyngea ascendens*.

Передние ветви *a. carotis externa* (рис. 44).

I. Верхняя щитовидная артерия, *a. thyreoidea superior*, начинается из *a. carotis externa* в том месте, где та отделилась от *a. carotis interna*. Изгибаясь дугообразно, она поворачивает книзу и, идя между *a. carotis* и гортанью, достигает верхнего конца *lobus lateralis glandulae thyreoideae* и разделяется на несколько *rami glandulares*; кроме того, из нее происходят: 1) *a. laryngea superior*, верхнегортанная, проникает в гортань через *membrana hyothyreoidea*, питает слизистую оболочку и мышцы гортани; 2) *ramus cricothyreoideus*, перстневидно-щитовидная ветвь, идет спереди одноименного мускула, питает его и, анастомозируя со своей парой, посылает веточку через *ligamentum cricothyreoideum* внутрь гортани; 3) *ramus sternocleidomastoideus* — к одноименной мышце.

II. Язычная артерия, *a. lingualis*, начинается на высоте большого рога подъязычной кости, скрывается под краем *m. hyoglossus* и входит в толщу мышц языка между *m. genioglossus* и *m. longitudinalis linguae inferior*, достигая кончика языка в виде *a. profunda linguae* (главная концевая ветвь

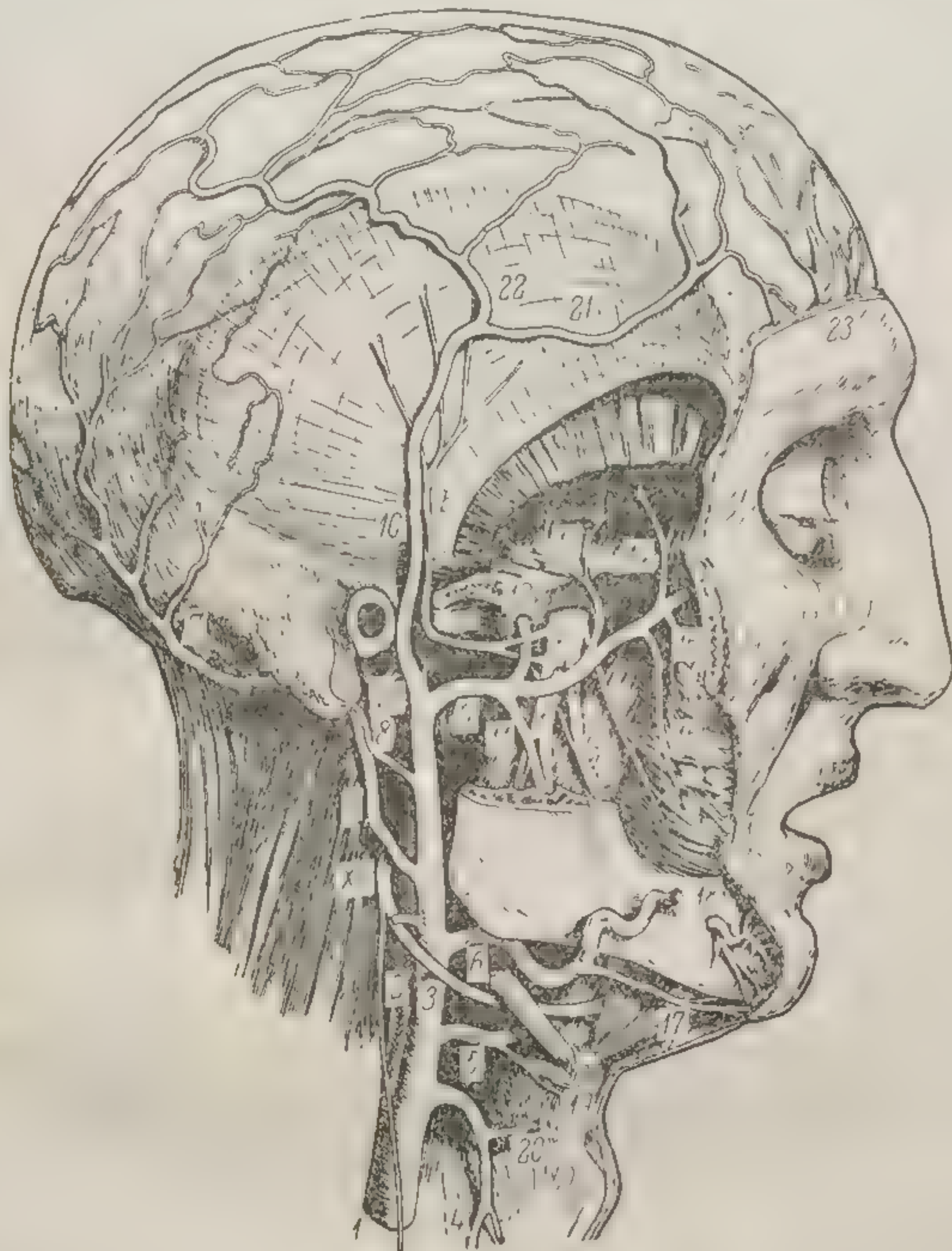


Рис. 44. Артерии головы.

1 — *a. carotis comm.*; 2 — *a. carotis int.*; 3 — *a. carotis ext.*; 4 — *a. thyroidea sup.*; 5 — *a. lingualis*; 6 — *a. maxillaris ext.*; 7 — *a. occipitalis*; 8 — *a. auricularis post.*; 9 — *a. maxillaris int.*; 10 — *a. temporalis sup.*; 11 — *a. alveolaris inf.*; 12 — *a. meningeal med.*; 13, 14 — *aa. temporales prof.*; 15 — *a. buccinatoria*; 16 — *a. alveolaris sup. post.*; 17 — *a. submental*; 18 — *a. mental*; 19 — *r. hyoideus a. lingualis*; 20 — *a. laryngea sup.*; 21 — *r. frontalis a. temporalis superficialis*; 22 — *r. parietalis a. temporalis sup.*; 23 — *aa. frontalis et supraorbitalis*; V — *ramus III n. trigemini*; VII — *n. facialis*; XII — *n. hypoglossus*; b — *n. auriculotemporalis*; d — *n. lingualis*; f — *n. alveolaris inf.*

a. lingualis). *A. lingualis* отдает: 1) *ramus hyoideus* — тонкую ветвь, анастомозирующую с другой такой же по верхнему краю подъязычной кости; 2) *a. dorsalis linguae*, питающую слизистую языка и небную миндалину; 3) *a. sublingualis*, как и предыдущая, начинается из *a. lingualis* до ее входа в язык, проходит между *mm. geniohyoideus et genioglossus* с одной стороны и *glandula sublingualis* с другой и питает последнюю и мышцы.

III. Наружная челюстная артерия, *a. maxillaris externa*, располагается в *trigonum omohyoideum* только своим начальным отделом. Под задним

брюшком *m. biventer* и *m. stylohyoideus* направляется в *fossa submaxillaris*; здесь артерия, тесно прилегая к *glandula submaxillaris* или даже проходя через ее вещество, отдает к ней питающие веточки. Далее *a. maxillaris externa* переходит у переднего края *m. masseter* через *margo inferior* нижней челюсти на лицо и направляется, делая изгибы, к углу рта. Затем мимо крыла носа идет к медиальному углу глаза, где своей концевой ветвью — *a. angularis* — анастомозирует с *a. dorsalis nasi*. На ветвью *a. ophthalmica* (из *a. carotis interna*, см. описание ее на стр. 50). На своем пути *a. maxillaris externa* лежит на *m. buccinator* и *m. caninus*, будучи покрыта *mm. platysma, risorius, zygomaticus et quadratus labii superioris*. Ветви *a. maxillaris externa*: 1) *a. palatina ascendens* происходит из начального отдела *a. maxillaris externa* (иногда из самой *a. carotis externa*); поднимаясь между *m. styloglossus* и *m. stylopharyngeus* по боковой стенке глотки, достигает мягкого неба; 2) параллельно предыдущей идет к небной миндалине *a. tonsillaris*, часто очень незначительная; 3) *rami glandulares* — к подчелюстной железе. Подойдя к нижней челюсти, *a. maxillaris externa* отдает 4) подбородочную артерию, *a. submentalis*; последняя проходит в *fossa submaxillaris* параллельно с передним брюшком *m. biventer mandibulae* и питает этот мускул, как и *m. stylohyoideus*.

На лице из *a. maxillaris externa* берут начало: 5) *a. labialis inferior*, артерия нижней губы, начинаясь немного ниже *angulus oris*, идет в толще *m. orbicularis oris* в нижней губе (близко к слизистой оболочке), горизонтально по направлению к срединной линии, где анастомозирует с такой же артерией противоположной стороны; 6) *a. labialis superior*, артерия верхней губы, начинается у угла рта, идет в верхней губе подобно тому, как *a. labialis inferior* в нижней; в окружности ротового отверстия образуется анастомоз между этими четырьмя артериями, в виде кольца; 7) *a. angularis* — концевая ветвь (см. выше).

Задние ветви *a. carotis externa*.

IV. *A. sternocleidomastoidea* начинается почти на уровне выхода *a. maxillaris externa* и поступает в одноименный мускул приблизительно на границе его верхней и средней трети.

V. Затылочная артерия, *a. occipitalis*, выходит из *a. carotis externa* ниже заднего брюшка *m. digastricus*; иногда более краниально — в том месте, где наружную сонную артерию покрывает *m. digastricus* (следовательно вне *trigonum caroticum*). Затем *a. occipitalis* идет назад по *sulcus a. occipitalis*, в глубине затылочной мускулатуры; потом поворачивает вверх, выходит между прикреплениями *m. trapezius* и *m. sternocleidomastoideus* на поверхность *m. epicranii occipitalis* и делится здесь на несколько *rami occipitales*; они разветвляются в коже затылка и темени, анастомозируя с такими же ветвями противоположной стороны и с ветвями *a. auricularis posterior*. *A. occipitalis* дает: 1) *ramus sternocleidomastoideus* — к одноименной мышце; *ramus mastoideus* — через отверстие того же названия к твердой мозговой оболочке; 3) *rami cervicales* — к мышцам затылка, иногда они начинаются общим стволом — *ramus descendens*; 4) *rami occipitales* описаны выше.

VI. Задняя ушная артерия, *a. auricularis posterior*, начинается из *a. carotis externa* над верхним краем заднего брюшка *m. biventer* и поднимается впереди *processus mastoideus* к коже черепа над ушной раковиной, анастомозируя здесь с ветвями *a. occipitalis* и *a. temporalis superficialis*. Ее ветви: 1) тонкая *a. stylomastoidea* проникает через одноименное отверстие в *canalis facialis*, питает слизистую *cellulae mastoideae* и *cavum tympani*; 2) *rami auriculares* — к ушной раковине; 3) *rami temporales* — к коже области *planum temporale*.

VII. Восходящая глоточная артерия, *a. pharyngea ascendens*, отходит с медиальной стороны от самого начала *a. carotis externa*, поднимается по задней поверхности стенки глотки, отдает к ней *rami pharyngei*.

Область разветвления наружной сонной артерии: щитовидная железа, гортань, язык, нёбо, миндалины, *m. sternocleidomastoideus*, мышцы затылка, подчелюстная и околоушная слюнные железы, ушная раковина, кожа, кости и мышцы головы (мимические и жевательные), зубы верхней и нижней челюстей, твердая мозговая оболочка, стенки полости носа, наружное и среднее ухо.

Концевые ветви *a. carotis externa*.

I. Поверхностная височная артерия, *a. temporalis superficialis*, по своему направлению является прямым продолжением *a. carotis externa*. Поднимается спереди хряща наружного слухового прохода, отдает следующие ветви: 1) *rami parotidei* — к одноименной железе; 2) *a. transversa faciei*, поперечная артерия лица, идет поверх *m. masseter* к щеке; 3) *rami auriculares anteriores* — к ушной раковине и к хрящу наружного слухового прохода; 4) *a. temporalis media*, височная средняя, начинаясь выше скуловой дуги, прободает *fascia temporalis* и питает одноименный мускул; 5) *a. zygomaticoorbitalis*, начинается тоже над скуловой дугой; идет вперед, к *m. orbicularis oculi*.

На высоте верхнеглазничного края *a. temporalis superficialis* делится на две концевые ветви: *ramus parietalis* и *ramus frontalis*, которые, а н а с т о м о з и р у я с *a. occipitalis* и *a. frontalis* (из системы *a. carotis interna*), разветвляются в коже волосистой части головы.

II. Внутренняя челюстная артерия, *a. maxillaris interna* (рис. 44), самая значительная из ветвей *a. carotis externa*, начинается у шейки нижней челюсти, идет с медиальной стороны ее вперед, — первый отдел артерии. Затем ложится между *m. temporalis* и *m. pterygoideus externus* (иногда пронизывает последний и проходит между ним и *m. pterygoideus internus*), — второй отдел; своим концом достигает *fossa pterygopalatina*, где распадается на несколько артерий. На своем пути *a. maxillaris interna* тоже отдает ряд ветвей; их можно разбить на три группы.

К первой относятся начинающиеся возле шейки суставного отростка две маленькие веточки: 1) *a. auricularis profunda* питает наружный слуховой проход, капсулу *articulatio mandibularis*, барабанную перепонку, 2) *a. tympanica* идет через *fissura petrotympanica* к близлежащей *cavum tympani*. Здесь же отходит 3) *a. alveolaris inferior* (seu *mandibularis*), направляется вниз и несколько впереди через *foramen mandibulare* в одноименный канал, пронизывая тело челюсти почти по всей его длине; она отдает: а) *a. mylohyoidea*, которая отделяется перед вхождением *a. alveolaris inferior* в канал, по *sulcus mylohyoideus* достигает одноименного мускула, питает его и переднее брюшко *m. digasticus*; б) ветви к корням зубов и к деснам и в) *a. mentalis* (самая крупная) выходит из *canalis mandibularis* через *foramen mentale* к мышцам нижней губы и подбородка. К первой же группе относится 4) *a. meningea media*. Она поднимается по медиальной поверхности *m. pterygoideus-externus*, проходит через *foramen spinosum* на внутреннюю поверхность черепа и делится на несколько ветвей (главная из них — *ramus anterior*), которые, залегая в *sulci arteriosi* костей крыши черепа, разветвляются затем в твердой мозговой оболочке.

Вторую группу ветвей *a. maxillaris interna* составляют мышечные артерии: 5) *a. masseterica* идет к одноименному мускулу через *incisura mandibulae*, 6) *rami pterygoidei* — к *mm. pterygoidei externus et internus*, 7) *aa. temporales profundae anterior et posterior* поднимаются в толще

височного мускула и 8) *a. buccinatoria* направляется вперед и вниз, по наружной стороне *m. buccinator*.

Третью группу составляют концевые ветви: 9) *a. alveolaris superior posterior* (одна или несколько) начинается перед входом *a. maxillaris interna* в *fossa pterygopalatina*, входит через одноименные отверстия в области бугра в верхней челюсти, питает верхние задние зубы; 10) *a. infraorbitalis* идет через *fissura orbitalis inferior* в полость глазницы и через *sulcus et canalis infraorbitalis* достигает одноименного отверстия; по пути отдает *aa. alveolares superiores media et anterior* к зубам верхней челюсти; 11) *a. palatina descendens*, отдав маленькую *a. canalis pterygoidei* к *tuba auditiva*, спускается по *canalis pterygopalatinus* и делится на несколько *aa. palatinae*, питающих твердое небо; 12) *a. sphenopalatina* проходит через одноименное отверстие на боковой стенке полости носа и отдает *aa. nasales posteriores*, а также веточку к перегородке носа.

Внутренняя сонная артерия

Внутренняя сонная артерия, *a. carotis interna* (см. рис. 43, 44) сначала лежит латерально от наружной сонной, затем уходит медиально и в глубину и поднимается почти отвесно к *foramen caroticum externum*, имея с медиальной стороны глотку, с латеральной — *v. jugularis interna*. Артерия находится в ближайшем соседстве с нервами; кзади и латерально от нее — *truncus sympathicus* с его верхним шейным узлом и *n. vagus* с *ganglion nodosum*, впереди — *n. glossopharyngeus*, латерально — *n. hypoglossus*.

Ход *a. carotis interna* очень сложен. На шее она делает два легких изгиба: сначала (обходя наружную сонную артерию) выпуклостью назад и латерально, затем — выпуклостью вперед и медиально. В *canalis caroticus* артерия поворачивает из вертикального положения в горизонтальное; выйдя из канала, ложится в *sulcus caroticus* (сбоку тела клиновидной кости), между двумя листками *dura mater* в *sinus cavernosus*, описывая здесь кривую в виде буквы S. Затем, прободая твердую оболочку, делает последний изгиб — выпуклостью вперед — и делится на ветви.

I. Глазничная артерия, *a. ophthalmica*, отходит от этого места *a. carotis interna*, проникает в полость орбиты через *foramen opticum* вместе с зрительным нервом (латерально от него), затем поворачивает в медиальную сторону, пересекает нерв сверху (лежит между ним и *m. rectus superior*), идет вперед по грани между верхней и медиальной стенками орбиты, под *m. obliquus superior*. Ветви *a. ophthalmica*: 1) *a. lacrimalis*, слезная, идет между *mm. recti superior et lateralis* к слезной железе, отдает *aa. palpebrales laterales*, боковые артерии века; 2) *aa. ciliares posteriores longae et breves*, ресничные артерии задние — длинные и короткие, идут по *n. opticus* к *bulbus oculi*, одна из них 3) *a. centralis retinae*, центральная артерия сетчатой оболочки, входит в самый нерв и достигает *retina*; 4) *aa. musculares* — к мышцам глазного яблока; 5) *aa. ciliares anteriores*, передние ресничные, из концов *rami musculares* — в передний отдел *bulbus*; 6) *a. ethmoidalis posterior*, задняя решетчатая, и 7) *a. ethmoidalis anterior*, передняя решетчатая, идут с одноименными нервами; 8) *a. supraorbitalis*, надглазничная, присоединяясь к одноименному нерву, идет через *incisura supraorbitalis*. Концевые ветви *a. ophthalmica*: 9) *a. frontalis*, лобная, идет через *incisura frontalis*; 10) *a. dorsalis nasi*, артерия тыльная носа, у медиального угла глаза прободает *m. orbicularis oculi* и анастомозирует с *a. angularis* (из *a. maxillaris externa*, стр. 48); 11) *aa. palpebrales mediales*,

артерии века медиальные, образуют в краях века анастомозы с аа. palpebrales laterales — *arcus tarseus superior et inferior*.

Затем внутренняя сонная артерия поворачивает назад и, находясь латерально от *chiasma opticum*, делится на следующие две конечные ветви.

II. Артерия большого мозга передняя, *a. cerebri anterior* (seu *a. corporis callosi*), идет над п. *opticus*, сближается со своей парой почти до соприкосновения по срединной линии, соединяясь здесь с ней при помощи непарной передней соединительной артерии, *a. communicans anterior*; затем поднимается в *fissura longitudinalis cerebri*, огибает *genu corporis callosi* и по дорзальной поверхности мозолистого тела идет назад, ветвясь на медиальной стороне полушария.

III. Артерия большого мозга средняя, *a. cerebri media* (seu *a. fossae Sylvii*), самая крупная ветвь сонной артерии (является как бы ее продолжением), направляется латерально — в *fossa Sylvii*, и снабжает извилины островка и смежных частей лобной, теменной и височной долей.

До места деления *a. carotis interna* от нее отходят:

IV. Задняя соединительная артерия, *a. communicans posterior*, идет назад под *tractus opticus*, латерально от *tuber cinereum* и *corpus mamillare* и впадает в *a. cerebri posterior* (из *a. basilaris*, resp. *a. vertebralis*).

V. Артерия сосудистого сплетения, *a. chorioidea*, идет вдоль *tractus opticus* назад и латерально, проникает в нижний рог бокового желудочка и распадается на мелкие веточки в *plexus chorioideus lateralis*.

Область разветвления внутренней сонной артерии: глаз с вспомогательными аппаратами, кожа и мышцы лба, головной мозг (с мягкой и паутинной оболочками), исключая задние отделы его (см. ниже *a. vertebralis*). Внутренняя сонная артерия анастомозирует с наружной сонной (*a. ophthalmica*, ее ветвь *a. dorsalis nasi* — *a. angularis* из *a. maxillaris externa*; *a. frontalis* — *ramus frontalis a. temporalis superficialis*) и с позвоночной (*a. carotis interna*, *a. communicans posterior* — *a. cerebri posterior*, *a. basilaris*).

Подключичная артерия

Подключичная артерия, *a. subclavia* (см. рис. 43), справа начинается вместе с *a. carotis communis dextra* из *a. anonyma*, слева — непосредственно из *arcus aortae*, в качестве ее последней ветви; таким образом начало левой подключичной артерии лежит глубже, поэтому она длиннее. Артерия покидает грудную полость через *apertura superior* ее, образуя выпуклую кверху дугу, огибающую купол плевры; выйдя на шею, она вступает в *trigonum interscalenum* и проходит под ключицей в *sulcus a. subclaviae I* ребра. Как только артерия миновала латеральный край ребра и вступила через *apertura superior cavi axillaris* в пределы подкрыльцовой полости, она получает название *a. axillaris*. Последняя по выходе из *cavum axillare* опять меняет наименование и в качестве *a. brachialis* спускается в локтевую ямку. Таким образом, единая магистраль условно разделяется на три отрезка, которые описываются в анатомии отдельно, под особыми именами.

A. subclavia лежит глубоко и проходит вместе с плечевым сплетением через *trigonum interscalenum* (см. том I, стр. 211), поэтому в ней можно различать три отдела: первый — до входа ее в *spatium interscalenum*, второй — в этом пространстве, третий — по выходе из него.

В первом отделе артерия отдает большую часть своих ветвей. В первом отделе артерия, *a. vertebralis*, самая значительная из всех, поднимается вертикально и проходит через *foramina transversaria* шейных

позвонков, начиная с VI и кончая I, прободает *membrana atlantooccipitalis posterior*, затем твердую мозговую оболочку и вступает в полость черепа через *foramen occipitale magnum*; здесь она ложится на *clivus*, под продолговатым мозгом, постепенно приближается к срединной плоскости, и, немного не доходя до заднего края моста, соединяется с другой такой же в непарную *a. basilaris*, основную артерию (рис. 173), которая продолжает путь по *clivus*.

Ветви *a. vertebralis*: 1) *rami spinales*, отходят от нее в различном числе, направляются через межпозвоночные отверстия к спинному мозгу, 2) *a. spinalis posterior* отгибает с латеральной стороны продолговатый мозг, идет вниз по нему, затем — по спинному мозгу, рядом с другой такой же; образует с ней анастомозы; 3) *a. spinalis anterior*, тоненькая, как и предыдущая, соединяется с *a. spinalis anterior* противоположной стороны в непарный сосуд, спускающийся по *fissura mediana anterior* спинного мозга; 4) *a. cerebelli inferior posterior*, артерия мозжечка нижняя задняя, разветвляется в заднем отделе нижней поверхности полушарий *cerebellum*.

A. basilaris отдает: 1) *a. cerebelli inferior anterior*, артерия мозжечка нижняя передняя, идет к переднему отделу нижней поверхности мозжечка; 2) *a. auditiva interna*, внутренняя слуховая (очень незначительная), направляется с *n. stato-acusticus* через *meatus acusticus internus* к внутреннему уху; 3) *a. cerebelli superior*, артерия мозжечка верхняя, начинается из конца *a. basilaris* и, отгибая мост с вентральной и латеральной сторон, идет к дорзальной поверхности *cerebellum*; 4) *a. cerebri posterior*, задняя артерия большого мозга, концевая, самая крупная ветвь *a. basilaris*, отходит у переднего края моста, идет вначале параллельно с предыдущей, отделяясь от нее только посредством *n. oculomotorius*, а затем наметом мозжечка; обходит ножку мозга и ветвится на нижней стороне затылочной и височной долей полушарий большого мозга.

Все перечисленные ветви *a. vertebralis*, *a. basilaris* и *a. carotis interna* — парные, за исключением *a. communicans anterior*. Как сказано, *aa. cerebri anteriores* соединяет *a. communicans anterior*; вместе с тем *aa. communicantes posteriores* сообщают системы *a. carotis interna* и *a. vertebralis*. Получается круговой артериальный анастомоз (рис. 173), нечто вроде замкнутого кольца — *circulus arteriosus* (Willisi), в образовании которого принимают участие: *a. communicans anteriores*, *aa. cerebri anteriores*, *aa. carotides internae*, *aa. communicantes posteriores*, *aa. cerebri posteriores*. Этот артериальный круг располагается над турецким седлом, окружая перекрест зрительных нервов, серый бугор и сосцевидные тела.

II. Внутренняя артерия молочной железы, *a. mammaria interna* (рис. 43), начинается из нижней стороны *a. subclavia*, против места отхождения *a. vertebralis*; идет вниз позади *v. subclavia* мимо *articulatio sternoclavicularis* (немного латеральнее его), пересекая сзади хрящи I—VII ребер, параллельно краю грудной кости. Мпповав нижний край VII ребра, *a. mammaria interna* делится на две концевые ветви: мышечно-диафрагмальную, *a. musculophrenica*, и верхнюю надчревную, *a. epigastrica superior*.

A. mammaria interna отдает: 1) *rami intercostales*, по две в каждом промежутке, которые начинаются отдельно или общим стволиком, идут в шести верхних *spatia intercostalia* в латеральном направлении и анастомозируют с *aa. intercostales* аорты (см. стр. 60); верхняя ветвь, лежащая вдоль нижнего края ребра, толще нижней; 2) *rami perforantes*, имеются в 5—6 верхних межреберных промежутках, пронизывают

mm. intercostales interni, разветвляются в m. pectoralis major (rami musculares) и в коже — rami cutanei;¹ 3) rami sternales — незначительные, идут в медиальном направлении к задней стороне sternum; 4) aa. mediales anteriores, маленькие веточки к органам переднего средостения; 5) a. pericardiophrenica начинается высоко (у I ребра) и, присоединяясь к п. phrenicus, спускается вместе с ним впереди корня легкого по латеральной стороне околосердечной сумки, между ней и pleura mediastinalis, к диафрагме, где анастомозирует с другими артериями последней; 6) a. musculophrenica идет вниз и латерально позади реберной дуги, тотчас под началом пучков pars costalis грудобрюшной преграды; отдает rami intercostales к пяти нижним spatia intercostalia, оканчивается в последнем межреберье, кроме того, дает ветви к диафрагме и брюшным мышцам; 7) a. epigastrica superior по своему направлению является продолжением a. mammaria interna, входит во влагалище m. rectus abdominis, отдает последнему ветви и, спускаясь по задней поверхности мышцы, на уровне пупка анастомозирует с a. epigastrica inferior (из a. iliaca externa).

III. Щитовидно-шейный ствол, truncus thyreocervicalis, короткий, толстый выходит у медиального края m. scalenus anterior, из передней периферии a. subclavia и вскоре делится на четыре ветви. Самая крупная из них 1) a. thyreoidea inferior, нижняя щитовидная, образуя дугу выпуклостью кверху, идет в медиальном направлении, перекрещивает a. vertebralis спереди и a. carotis communis сзади, достигает lobus lateralis glandulae thyreoideae у нижнего конца ее и разделяется здесь на значительные rami glandulares; посылает веточки к глотке, пищеводу, трахее; к гортани идет a. laryngea inferior, под пластинкой щитовидного хряща анастомозирующая с a. laryngea superior из a. thyreoidea superior; 2) a. cervicalis ascendens, восходящая шейная артерия, идет по mm. scaleni вверх, медиально от п. phrenicus, отдает rami musculares и rami spinales; 3) a. cervicales superficialis, поверхностная шейная артерия, начинается часто общим стволом с предыдущей, идет в латеральном направлении (между v. jugularis interna и m. omohyoideus — спереди, mm. scaleni, plexus brachialis и m. levator scapulae — сзади), скрываясь под латеральным краем m. trapezius; питает этот мускул и соседние; 4) a. transversa scapulae, поперечная артерия лопатки, идет также в латеральном направлении, спереди m. scalenus anterior и a. subclavia, позади ключицы, к incisura scapulae; проходит над ligamentum transversum scapulae в fossa supraspinata и затем у collum scapulae — в fossa infraspinata; питает помещающиеся в этих ямках мышцы. Анастомозирует с a. circumflexa scapulae (см. стр. 55).

IV. Реберно-шейный, truncus costocervicalis, короткий ствол, начинаясь из второго отдела подключичной артерии (в spatium interscalenum), скоро делится на две артерии: 1) a. cervicalis profunda, глубокая шейная, идет назад между I ребром и поперечным отростком VII шейного позвонка, к глубоким мышцам затылка и спины; 2) a. intercostalis suprema, верхняя межреберная, идет вниз, пересекая шейку I ребра спереди, разветвляется в I и II межреберных промежутках.

V. Поперечная артерия шеи, a. transversa colli (рис. 43); начинается из третьего отдела a. subclavia. Пронизывая plexus brachialis, она идет латерально и назад, достигает верхнего медиального угла лопатки и делится на две ветви: 1) ramus ascendens поднимается к мышцам затылка и 2) ramus descendens спускается к мышцам спины.

¹ Rami perforantes III—V у женщин дают rami mammarii молочной железе.

Область разветвления *a. subclavia*: шейная часть спинного мозга с оболочками, стволуной отдел головного мозга, затылочные доли полушарий, глубокие и отчасти поверхностные мышцы шеи, шейные позвонки, межреберные мышцы I и II промежутков, часть мышц затылка, спины и лопатки, диафрагма, кожа груди и верхней части живота, *m. rectus abdominis*, молочные железы, гортань, дыхательное горло, пищевод, щитовидная и вилочковая железы.

Подкрыльцовая артерия

Подкрыльцовая артерия, *a. axillaris* (рис. 45), непосредственное продолжение подключичной (границей между ними служит латеральный край I ребра), переходит в плечевую после того, как миновала свободный край *m. latissimus dorsi*. Другими словами, *a. axillaris* есть та



Рис. 45. Артерии подмышечной впадины и плеча (правая сторона).

1 — *a. axillaris*; 2 — *a. thoracoacromialis*; 3 — *r. acromialis*; 4 — *r. deltoideus*; 5 — *r. pectoralis*; 6 — *a. thoracalis lat.*; 7 — *a. subscapularis*; 8 — *a. thoracodorsalis*; 9 — *a. circumflexa scapulae*; 10 — *a. circumflexa humeri ant.*; 11 — *a. circumflexa humeri post.*; 12 — *a. profunda brachii*; 13 — *a. collateralis ulnaris sup.*; 14 — *a. brachialis*.

часть магистрали, которая лежит в пределах *cavum axillare*; она располагается в глубине подкрыльцовой полости, кзади от *mm. pectorales major et minor*, последовательно проходя через три треугольника этой области (см. том I, стр. 195), в ближайшем соседстве с *plexus brachialis* и выходящими из него нервами. На своем пути *a. axillaris* отдает ряд ветвей.

Trigonum clavipectorale. I. *A. thoracalis suprema* выходит ниже *m. subclavius*, делится на ветви для I и II межреберных промежутков. II. *A. thoracoacromialis* начинается над верхним краем *m. pectoralis major et minor*, оканчиваясь затем в них; 2) *ramus acromialis* отходит в латеральном направлении к *acromion* и образует *rete acromiale*; 3) *ramus deltoideus* спускается, косо пересекая *sulcus deltoideopectoralis*

(идет глубже, чем *v. cephalica*) и питает ограничивающие эту борозду мускулы, особенно дельтовидный.

Trigonum pectorale. III. *A. thoracalis lateralis* берет начало вблизи нижнего края *m. pectoralis minor*, спускается по боковой поверхности *m. serratus anterior*, разветвляясь в последнем. Посылает веточки к *mammary*.

Trigonum subpectorale. IV. *A. subscapularis* — короткий толстый ствол, начинается у нижнего (латерального) края одноименного мускула и скоро делится на: 1) *a. thoracodorsalis* идет вдоль *margo axillaris scapulae* между *m. serratus anterior* и *m. latissimus dorsi*, питая их; 2) *a. circumflexa scapulae* проходит через *foramen trilaterum* (рис. 45) в *fossa infraspinata*, питает соседние мускулы и анастомозирует с *a. transversa scapulae* (стр. 53). Несколько дистальнее начала *a. subscapularis* из *a. axillaris* выходят общим стволом или самостоятельно: V. *A. circumflexa humeri posterior*, крупная, направляется через *foramen quadrilaterum* (рис. 45) вместе с *n. axillaris*, огибая сзади и с латеральной стороны *collum chirurgicum humeri*, питает *m. deltoideus*, кожу над ним и соседние мускулы. VI. *A. circumflexa humeri anterior*, небольшая, идет спереди *collum chirurgicum* в латеральном направлении и затем назад, анастомозируя с предыдущей.

Область разветвления *a. axillaris*: мускулы плечевого пояса (*mm. pectorales, serratus anterior, deltoideus, subscapularis* и др.) и плечевой сустав.

Плечевая артерия

Плечевая артерия, *a. brachialis* (рис. 45, 46), продолжение подкрыльцовой (границу между ними образует край *m. latissimus dorsi*), проходит по *sulcus bicipitalis medialis* до локтевой ямки и в глубине ее, под *lacertus fibrosus* на уровне шейки луча, делится на лучевую и локтевую артерии, причем первая является продолжением плечевой по своему направлению, вторая — по калибру. *A. brachialis* сопровождает *n. medianus*. Последний вверху лежит с латеральной стороны артерии, на середине плеча перекрывает ее спереди и под конец идет медиальнее.

Ветви плечевой артерии.

I. Глубокая артерия плеча, *a. profunda brachii* — первая крупная ветвь *a. brachialis*; выходит из ее начального отдела, неподалеку от свободного края *m. teres major*; сопровождает *n. radialis* в *canalis humeromuscularis*, питает *m. triceps*, дает *a. nutritia humeri* и делится на *a. collateralis*, питает *m. triceps*, дает *a. nutritia humeri* и делится на *a. collateralis* и *a. collateralis radialis*, которые участвуют в образовании *rete articulare cubiti* (см. ниже); первая проходит в *sulcus cubitalis posterior lateralis*, вторая — в *sulcus cubitalis anterior lateralis*.

II. Мышечные ветви, *rami musculares*; одна из них, особенно крупная, к *m. biceps* — *ramus bicipitalis*.

III. Верхняя локтевая окольная артерия, *a. collateralis ulnaris super-*



Рис. 46. Артерии локтевой ямки.

1 — *a. brachialis*; 2 — *a. radialis*; 3 — *a. ulnaris*; 4 — *a. collateralis ulnaris inf.*; 5 — *a. recurrens ulnaris*; 6 — *r. anterior a. recurrens ulnaris*; 7 — *r. posterior a. recurrens ulnaris*; 8 — *a. recurrens radialis*; 9 — *a. interossea comm.*; 10 — *a. interossea volaris*.

rior, начинается немного ниже *a. profunda*, присоединяется к *n. ulnaris*, в дальнейшем вместе с ним все более отклоняется кзади, переходя в *sulcus cubitalis posterior medialis*.

IV. **Плечная локтевая окольная артерия, *a. collateralis ulnaris inferior***, начинается немного выше *epicondylus medialis humeri* и, пересекая в медиальном направлении *m. brachialis* по его передней поверхности, идет затем в *sulcus cubitalis anterior medialis*.

V. ***A. plicae cubiti superficialis*** — незначительная ветвь из конца *a. brachialis*.

Область разветвления *a. brachialis*: плечевая кость, расположенные вдоль нее мышцы и кожа; лучевая и локтевая артерии питают мышцы, кости, суставы и покровы предплечья и кисти.

Артерии предплечья и кисти

Лучевая артерия, *a. radialis* (рис. 46—49), идет из локтевой ямки, параллельно лучевой кости, по *sulcus radialis*, внизу покрыта только кожей и фасцией, так что пульсация ее легко здесь исследуется; миновав *processus styloideus radii*, поворачивает на тыльную сторону кисти и, пройдя под сухожилиями трех длинных мышц большого пальца (здесь она лежит в углублении между ними, — в «анатомической табакерке»), проходит через первый межпальцевой промежуток на ладонь и вступает в глубокую дугу.

Ветви лучевой артерии.

I. Возвратная лучевая артерия, *a. recurrens radialis*, происходит из начального отдела *a. radialis*, по *m. supinator* направляется латерально и кверху, отдает ветви соседним мышцам и в *sulcus cubitalis anterior lateralis* анастомозирует с *a. collateralis radialis*.

II. *Rami musculares* отходят по всему протяжению *a. radialis* к ближайшим мышцам.

III. *Ramus carpeus volaris* берет начало от *a. radialis* у нижнего края *m. pronator quadratus* и входит в *rete carpi volare*.

IV. *Ramus volaris superficialis* начинается от *a. radialis* у перехода последней на тыл; отдает ветви мышцам и коже области *thenar* и, анастомозируя с концом *a. ulnaris*, участвует в образовании *arcus volaris superficialis* (см. ниже описание *a. ulnaris*).

V. *Ramus carpeus dorsalis* начинается из *a. radialis* там, где она появляется на тыле кисти; идет в медиальном направлении и поступает в *rete carpi dorsale*.

VI. *A. metacarpea dorsalis I* — последняя тыльная ветвь *a. radialis*, дает три ветви к тылу I и II пальцев.

VII. *A. princeps pollicis* выходит из лучевой артерии, как только та появилась на ладони; делится на три ветви — *aa. digitales volares propriae* для I и II пальцев.

VIII. Глубокая ладонная ветвь, *ramus volaris profundus* — концевая ветвь лучевой артерии, вступает в глубокую ладонную дугу (см. дальше).

Локтевая артерия, *a. ulnaris* (рис. 46, 47), значительное лучевой, проходит из *fossa cubiti* локтевой (под началом мышц от *epicondylus medialis*) в локтевую борозду, спускается по ней вместе с одноименным нервом. Миновав ее, отдает глубокую ветвь, *ramus volaris profundus*, которая, соединяясь с концом *a. radialis*, образует глубокую ладонную дугу, *arcus volaris profundus*. Сама *a. ulnaris* поворачивает в латеральном направлении и, анастомозируя с *ramus volaris superficialis* лучевой артерии, образует поверхностную ладонную дугу, *arcus volaris superficialis*.

Ветви локтевой артерии.

I. Возвратная локтевая артерия, *a. recurrens ulnaris*, — первая ветвь *a. ulnaris*, делится на переднюю и заднюю, более крупную; последняя направляется назад под мускулами, начинающимися от *epicondylus medialis*, поднимается по *sulcus cubitalis posterior medialis* навстречу *a. collateralis ulnaris superior* и анастомозирует с ней. Передняя ветвь идет в *sulcus cubitalis anterior medialis* и образует здесь анастомоз с *a. collateralis ulnaris inferior*.

II. Общая межкостная артерия, *a. interossea communis*, начинается в виде короткого, сравнительно толстого ствола, немного дистальнее предыдущей; достигнув передней стороны *membrana interossea* (при этом *a. interossea communis* проходит между *m. flexor digitorum profundus* и *m. flexor pollicis longus*), делится на две ветви. 1) *A. interossea volaris* толще, спускается по передней поверхности межкостной связки (между *m. flexor digitorum profundus* и *m. flexor pollicis longus*), достигает верхнего края *m. pronator quadratus* и скрывается позади него. Затем пронизывает *membrana interossea*, ложится на дорзальную ее сторону и принимает участие в образовании *rete carpi dorsale*; кроме того, отдает тоненькую *a. mediana*, *aa. nutritiae* для лучевой и локтевой костей, а также мышечные ветви. Срединная артерия, *a. mediana*, выходит из *a. interossea volaris*, или из *a. interossea communis*, сопровождает одноименный нерв. Очень варьирует, часто отсутствует, редко достигает кисти. 2) *A. interossea dorsalis* прободает межкостную связку в ее проксимальной части, отдает *a. interossea recurrens*, возвратную межкостную, и идет между глубоким и поверхностным слоями разгибателей вниз, посылая к ним *rami musculares*; тонкий конец ее анастомозирует с *a. interossea volaris*, участвуя в образовании *rete carpi dorsale*. *A. recurrens interossea*, поднимаясь под *m. anconeus* к *sulcus cubitalis posterior lateralis*, анастомозирует в ней с *a. collateralis media*.

III. Глубокая ладонная ветвь *a. ulnaris* — *ramus volaris profundus*, проходит через *canalis hamomuscularis* в глубину, где соединяется с *ramus volaris profundus a. radialis*.

Как уже сказано, на ладони имеются две артериальные дуги.

Поверхностная дуга, *arcus volaris superficialis*, образована концом *a. ulnaris* и *ramus volaris superficialis a. radialis*; так как последняя сравнительно тонка, то поверхностная дуга питается главным образом из локтевой артерии, а когда веточка из *a. radialis* не достигает дуги, то она (дуга) получает кровь только из *a. ulnaris*. Дуга находится приблизительно посредине ладони (она делит примерно пополам пястные кости II и III пальцев). По направлению к латеральному краю кисти дуга постепенно делается тоньше по мере того, как из ее выпуклой стороны отходят к пальцам три довольно толстые пальцевые ладонные общие артерии, *aa. digitales volares communes* (рис. 47). Каждая из них вблизи *articulationes metacarpophalangeae* делится на две *aa. digitales volares propriae*, собственные ладонные артерии пальцев. Эти шесть артерий снабжают кровью обращенные друг к другу края четырех последних пальцев. *A. digitalis volaris propria*, идущая по локтевому краю мизинца, начинается непосредственно из *a. ulnaris*, немного выше того места, где та поворачивает для образования дуги. Остальные три *aa. digitales volares propriae* (две I пальца и одна II) начинаются из *a. princeps pollicis* (см. стр. 56). *Aa. digitales volares propriae* образуют на каждом пальце поперечные анастомозы, особенно обильные на концах пальцев (сети).

Глубокая ладонная дуга, *arcus volaris profundus* (рис. 47), представляет, как и поверхностная, анастомоз между *a. ulnaris* и *a. radialis*, но здесь большая масса крови приливает через последнюю артерию; глубо-

кая дуга заметно тоньше. Лежит она несколько проксимальнее поверхностной, в области проксимальных концов ossa metacarpalia под сухожилиями длинных сгибателей и приводящей мышцей большого пальца, на mm. interossei volares. Со стороны а. ulnaris в глубокую дугу поступает ее ramus volaris profundus, лучевая артерия входит сюда непосредственно своим концом (ramus volaris profundus).

После того как а. radialis миновала сухожилия m. abductor pollicis longus и m. extensor pollicis brevis (рис. 48), она проходит еще под сухо-



Рис. 47. Схема артерий кисти (вид с ладонной стороны).

1 — а. ulnaris; 2 — а. radialis; 3 — г. volaris superficialis; 4 — г. volaris prof.; 5 — arcus volaris prof.; 6 — arcus volaris superficialis; 7 — aa. digitales volares comm.; 8 — aa. metacarpeae volares; 9 — а. princeps pollicis; 10 — aa. digitales propriae.



Рис. 48. Артерии кисти (вид с латеральной стороны).

1 — а. radialis; 2 — а. metacarpea dorsalis I; 3 — г. carpeus dorsalis; 4 — m. abductor pollicis long.; 5 — m. extensor pollicis brev.; 6 — m. extensor pollicis long.; 7 — m. adductor pollicis; 8 — m. interosseus dorsalis I.

жилием m. extensor pollicis longus, отдает веточки к тылу кисти (см. об этом выше) и проникает у оснований ossa metacarpalia I и II через I межкостный промежуток (рис. 49), между головками m. interosseus dorsalis I, на ладонь, где делится на концевые ветви: 1) а. princeps pollicis распадается на три aa. digitales volares propriae (для обеих сторон I и лучевой стороны II пальца); 2) ramus volaris profundus — соединяется с такой же ветвью а. ulnaris, образуя arcus volaris profundus.

Arcus volaris profundus посылает в дистальном направлении три aa. metacarpeae volares, которые идут с ладонной стороны mm. interossei volares II—IV межкостных промежутков; каждая из них у своего начала дает прободящую ветвь, ramus perforans, которая проходит через spatium interosseum на дорзальную сторону кисти и там анастомо-

з и р у е
peae vola
tunes, п

Опис

с т о м о

1) в

scapulae

ласти fo

nata; a.

thoracoa

(rete acro

humeri —

2) п

локте

rete art.

laterales

superior

rentes (r

res);

3) н

dorsale:

et dorsa

(из aa. u

carpi vo

ris, ram

volaris s

et ramus

a. radia

lus: a. p

profundu

Be

Вет

выше, с

ветвями

аорты,

тельный

это тем,

жается

ловина

много

органы

артерий

мускула

служив

pezius,

и немно

ходяще

ного кр

Ra

aa. bron

идут к

1 С

з и р у е т с соответствующей *a. metacarpea dorsalis*. Затем *aa. metacarpeae volares* у головок пястных костей впадают в *aa. digitales volares communes*, перед делением их на *aa. digitales volares propriae*.

Описание артерий верхней конечности заключаем обзором анастомозов в системе ветвей *a. subclavia*, *a. axillaris* et *a. brachialis*:

1) в окрестности плечевого сустава: *a. transversa scapulae* (из *a. subclavia*) с *a. circumflexa scapulae* (из *a. axillaris*) — в области *fossa supra- et infraspinata*; *a. transversa scapulae* с *a. thoracoacromialis* — на *acromion* (*rete acromiale*); *aa. circumflexae humeri* — между собой;

2) в окрестности локтевого сустава — *rete articulare cubiti*: *aa. collaterales* (*radialis, media, ulnares superior et inferior*) с *aa. recurrentes* (*radialis, interossea, ulnares*);

3) на кисти — *rete carpi dorsale*: *aa. interossee volaris et dorsalis, rami carpei dorsales* (из *aa. ulnaris et radialis*); *rete carpi volare*: *a. interossea volaris, rami carpi volares*; *arcus volaris superficialis*: *a. ulnaris et ramus volaris superficialis* (из *a. radialis*); *arcus volaris profundus*: *a. radialis et ramus volaris profundus* (из *a. ulnaris*).

Ветви грудной аорты

Ветви грудной аорты (см. выше, стр. 43), по сравнению с ветвями дуги аорты и брюшной аорты, имеют очень незначительный диаметр. Объясняется это тем, что из дуги аорты снабжается кровью вся верхняя половина тела, куда относится много мышц, головной мозг, органы чувств и щитовидная железа: из брюшной аорты начинаются артерии, питающие всю массу органов брюшной полости и мощную мускулатуру нижней конечности. Грудная же аорта своими ветвями обслуживает сравнительно мало мышц (все большие мышцы, как *m. trapezius*, *m. latissimus dorsi*, питаются ветвями *a. subclavia* и *a. axillaris*) и немногие внутренности (сердце питается через *aa. coronariae* из восходящей аорты, легкие — главным образом из капиллярной сети легочного круга).

Rami viscerales. К бронхам направляется несколько стволиков — *aa. bronchiales*, отходящих из начального отдела нисходящей аорты; они идут к обоим бронхам, сопровождают их ветви, питают стенки бронхов.¹

¹ См. т. I, стр. 370.

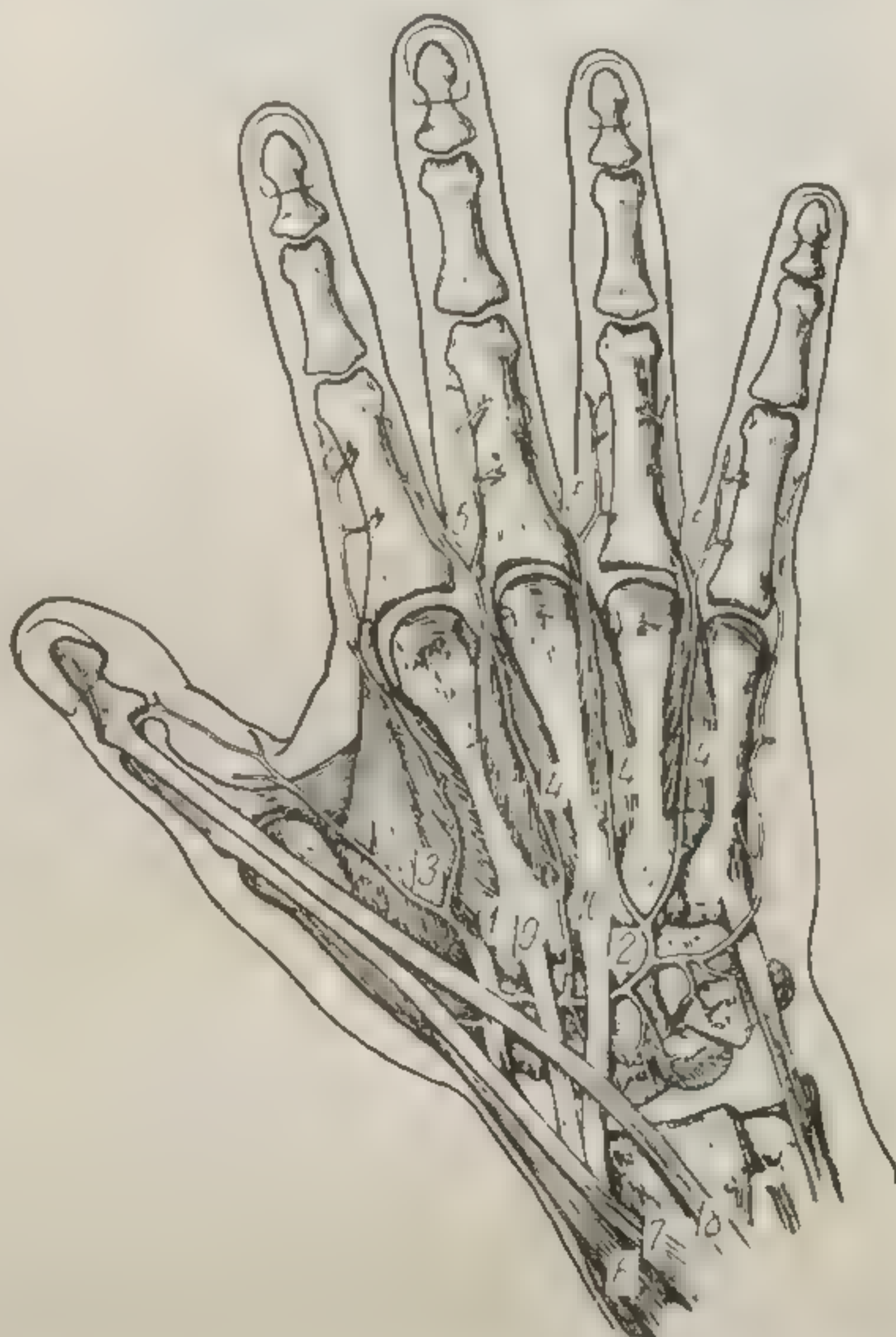


Рис. 49. Артерии кисти (вид с тыльной стороны).

1 — *a. radialis*, 2 — *r. carpeus dorsalis*; 3 — *a. metacarpea dorsalis I*; 4 — *aa. metacarpeae dorsales*; 5 — *aa. digitales dorsales*; 6 — *m. abductor pollicis long.*; 7 — *m. extensor pollicis brev.*; 8 — *m. extensor pollicis long.*; 9 — *m. extensor carpi radialis long.*; 10 — *m. extensor carpi radialis brev.*

Артерии пищевода, *aa. oesophageae*, несколько маленьких веточек, выходящих на различной высоте из аорты, анастомозируют друг с другом вдоль пищевода. *Aa. pericardiacae* идут к заднему отделу околосердечной сумки. Задние артерии средостения, *aa. mediastinales posteriores*, ветвятся в лимфатических узлах и в жировой клетчатке заднего средостения.

Rami parietales. Верхние артерии диафрагмы, *aa. phrenicae superiores*, начинаясь из нижней части грудной аорты, идут к поясничному отделу диафрагмы. Межреберные артерии, *aa. intercostales*, — парные сосуды сегментального типа, проходят в межреберных промежутках той и другой стороны, начиная с III¹ и кончая XI; выходящие с правой стороны пересекают *v. azugos* и ствол *n. sympathicus* по задней стороне последних. К числу межреберных артерий относится также артерия, идущая под XII ребром (ее правильнее было бы назвать *a. subcostalis*). Таким образом, всего получается десять пар артерий. Верхние выражены слабее (посылают веточки к *mamma*), нижние — более значительны, питают мощные брюшные мышцы. Каждая межреберная артерия у нижнего края *capitulum costae* делится на *ramus anterior* и *ramus posterior*; последняя идет назад, между *ligamentum costotransversarium* и позвонком, отдает *ramus spinalis* (через межпозвоночное отверстие к спинному мозгу и его оболочкам), сама питает мышцы и кожу спины. *Ramus anterior* составляет продолжение ствола *a. intercostalis*,² отдает сравнительную тонкую веточку, идущую по верхнему краю нижележащего ребра, сама вместе с одноименной веной, *v. intercostalis*, залегает в *sulcus costalis* вышележащего ребра, между *mm. intercostales externus et internus*.

Анастомозы. *Aa. bronchiales* соединяются с ветвями легочной артерии. *Aa. oesophageae* вверху анастомозируют с *a. thyreoidea inferior*, внизу — с *a. gastrica sinistra* (из *a. coeliaca*). *Aa. pericardiacae* соединяются с *a. pericardiacophrenica* (из *a. mammaria interna*). *Aa. intercostales* образуют анастомозы двойного рода: 1) своими передними концами соединяются с *rami intercostales* из *a. mammaria interna*; 2) при помощи своих *rami spinales* соединяются между собой и с *rami spinales a. vertebralis*, *a. cervicalis ascendens* и *a. cervicalis profunda*, образуя вдоль спинного мозга цепи анастомозов в виде *aa. spinales anteriores et posteriores*.

Грудная аорта своими ветвями питает трахею, бронхи, пищевод, околосердечную сумку, лимфатические узлы средостения, диафрагму, спинной мозг, мускулатуру грудной клетки и брюшного пресса.

Ветви брюшной аорты (рис. 50)

Выше (стр. 43) были перечислены ветви брюшной аорты, с разделением на парные, непарные, пристеночные и внутренностные. Теперь рассмотрим их в порядке отхождения, перечислим образуемые ими анастомозы и обслуживаемые области.

XII грудной позвонок

I. Нижние артерии диафрагмы, *aa. phrenicae inferiores*, начинаются из передней стороны *aorta abdominalis* в самом ее начале общим стволиком или самостоятельно с каждой стороны (правая может начинаться из *a. coeliaca*). Ветвятся на нижней поверхности диафрагмы. Из начала *aa. phrenicae inferiores* выходят вниз к надпочечникам тоненькие *aa. suprarenales*

¹ I и II промежутки снабжает *a. intercostalis suprema*.

² Поэтому часто говорят о *ramus anterior* как о самой *a. intercostalis*.

superiores. Аа. phrenicae inferiores питают пищевод, диафрагму и надпочечники, анастомозируя с аа. pericardiophrenicae и с аа. musculophrenicae (из а. mammaria interna), с аа. phrenicae superiores (aorta thoracalis), с нижними аа. intercostales (aorta thoracalis) и с верхними аа. lumbales (aorta abdominalis).

✓ II. Чревная артерия, а. coeliaca, выходит из брюшной аорты тотчас ниже предыдущих коротким толстым стволом, который делится на три ветви: а. gastrica sinistra, а. hepatica и а. lienalis.

1. Левая артерия желудка, а. gastrica sinistra (самая тонкая из трех), идет вверх и влево, по направлению к cardia желудка, отдает веточки здесь и к pars abdominalis пищевода; потом поворачивает вдоль *curvatura minor ventriculi* — слева направо.

2. Печеночная артерия, а. hepatica (рис. 68), войдя в *ligamentum hepatoduodenale*, делится на а. hepatica propria и а. gastroduodenalis. А. hepatica propria поднимается в толще *lig. hepatoduodenale* (слева от *ductus choledochus*) к печени и, не достигнув ворот ее, делится на правую (более крупную) и левую ветви; посылает а. cystica к желчному пузырю. Из а. hepatica (или из а. hepatica propria) выходит а. gastrica dextra, направляется к верхнему краю pylorus и, поворачивая налево, анастомозирует по малой кривизне желудка с а. gastrica sinistra (последняя заметно толще ее). А. gastroduodenalis (рис. 68), пройдя позади pylorus, делится на: 1) а. gastroepiploica dextra, более значительная, идет справа налево по большой кривизне желудка, отдавая ветви ему и большому салнику — *rami epiploici*; 2) а. pancreaticoduodenalis superior обходит pars descendens и pars inferior duodeni по их вогнутой стороне, между duodenum и головкой pancreas, питая оба эти органа.

3. Селезеночная артерия, а. lienalis, сильно извиваясь, идет по верхнему краю pancreas (рис. 68), в направлении к селезенке, над одноименной веной, отдавая многочисленные *rami pancreatici* к телу и хвосту pancreas. Достигнув hilus lienis, а. lienalis делится на несколько *rami lienales*, вступающие в вещество селезенки. Ветви а. lienalis: 1) а. gastroepiploica sinistra идет слева направо вдоль *curvatura major* желудка,

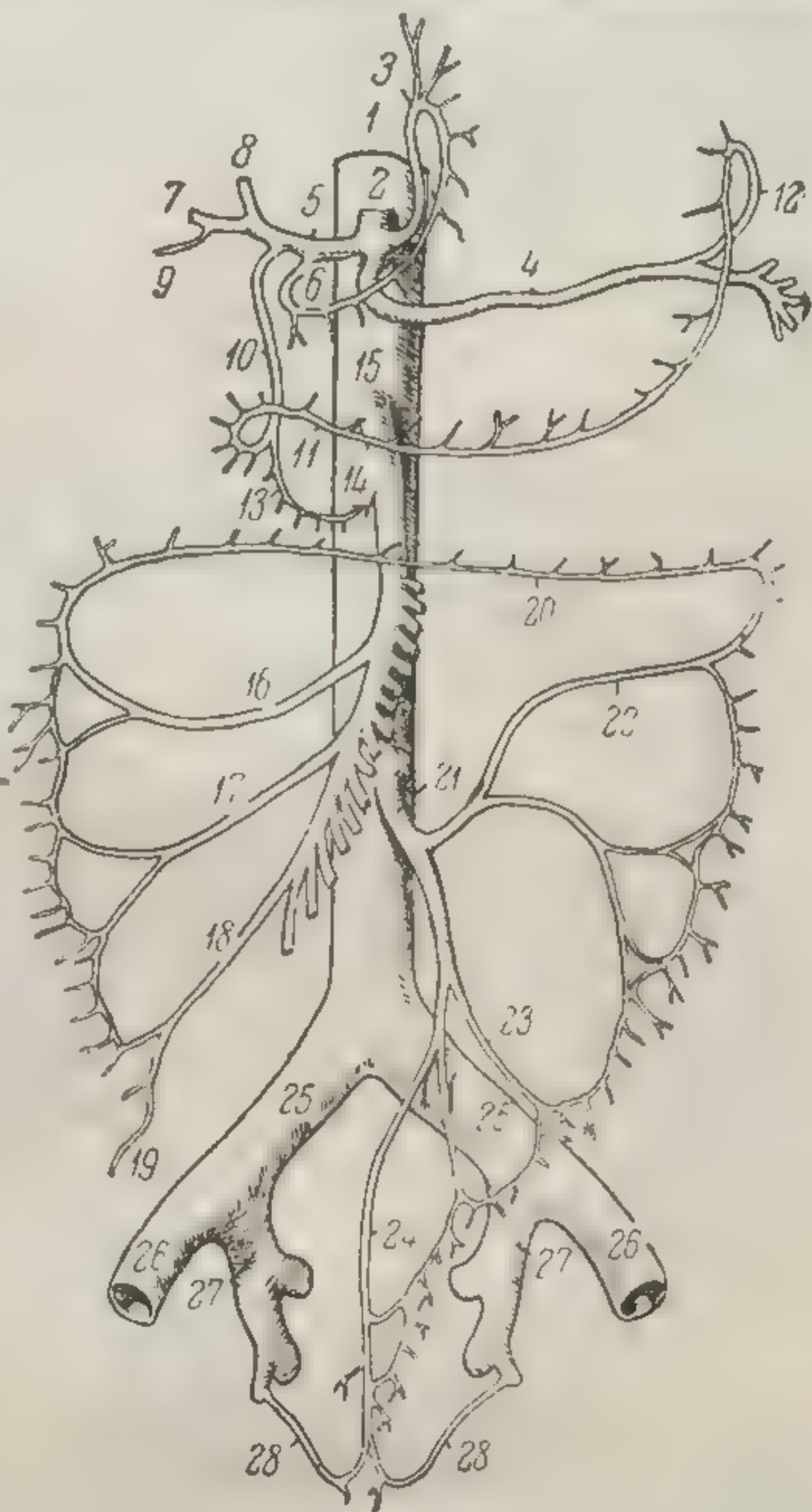


Рис. 50. Схема анастомозов непарных артерий брюшной полости.

1 — aorta abdominalis; 2 — а. coeliaca; 3 — а. gastrica sin.; 4 — а. lienalis; 5 — а. hepatica; 6 — а. gastrica dext.; 7 — r. dexter a. hepaticae; 8 — r. sinister a. hepaticae; 9 — а. cystica; 10 — а. gastroduodenalis; 11 — а. gastroepiploica dext.; 12 — а. gastroepiploica sin.; 13 — а. pancreaticoduodenalis sup.; 14 — а. pancreaticoduodenalis inf.; 15 — а. mesenterica sup.; 16 — а. colica media; 17 — а. colica dext.; 18 — а. ileocolica; 19 — а. appendicularis; 20 — arcus Rioli; 21 — а. mesenterica inf.; 22 — а. colica sin.; 23 — а. sigmoidea; 24 — а. haemorrhoidalis sup.; 25 — а. iliaca comm.; 26 — а. iliaca ext.; 27 — а. hypogastrica; 28 — а. haemorrhoidalis med.

анастомозируя с *a. gastroepiploica dextra* (рис. 68); 2) *aa. gastricae breves* — ко дну желудка.

A. coeliaca питает нижний отрезок пищевода, желудок, двенадцатиперстную кишку, поджелудочную железу, печень с желчным пузырем, селезенку, малый и большой сальники. Анастомозирует своими ветвями с артериями пищевода и с верхней брыжеечной артерией (на двенадцатиперстной кишке).

I поясничный позвонок

III. Верхняя брыжеечная артерия, *a. mesenterica superior* (рис. 51), направляясь каудально, между *pancreas* и *duodenum*, входит в корень брыжейки тонких кишок.

Отдает следующие ветви.

1. Поджелудочно-двенадцатиперстная нижняя артерия, *a. pancreaticoduodenalis inferior* (рис. 68), выходит из самого начала ствола под *pancreas*; идет между головкой последней и вогнутой стороной *pars inferior duodeni*, анастомозируя с *a. pancreaticoduodenalis superior* (стр. 68).

2. Кишечные артерии, *aa. intestinales* (*jejunales et ileae*), в количестве пятнадцати — двадцати (рис. 51), отходят от левой стороны *a. mesenterica superior* и питают петли *intestinum tenue mesenteriale* на всем ее протяжении, образуя в брыжейке дугообразные анастомозы; веточки их опять вступают друг с другом в соустья и т. д.

3. Подвздошно-ободочная артерия, *a. ileocolica* — самая нижняя

из ветвей, отходящих от правой стороны *a. mesenterica superior*; она направляется вниз и направо к концу *intestinum ileum* и к *coecum*. Ее *ramus colicus* питает слепую кишку и отдает *a. appendicularis* к червеобразному отростку. *A. ileocolica* анастомозирует с концом *a. mesenterica superior* и со следующей артерией.

4. Артерия ободочная правая, *a. colica dextra*, тоже начинается от правой стороны ствола, несколько выше *a. ileocolica*, питает *colon ascendens* и в свою очередь анастомозирует с ободочной средней артерией, *a. colica media*.

5. Артерия ободочная средняя, *a. colica media*, отходит от *a. mesenterica superior* еще выше предыдущей; заложена между двумя листками *mesocolon colonis transversi*, разветвляется в поперечной ободочной кишке и образует дугообразный анастомоз с *a. colica sinistra* (ветвь *a. mesenterica inferior*, см. стр. 63) — *arcus Riolani*.

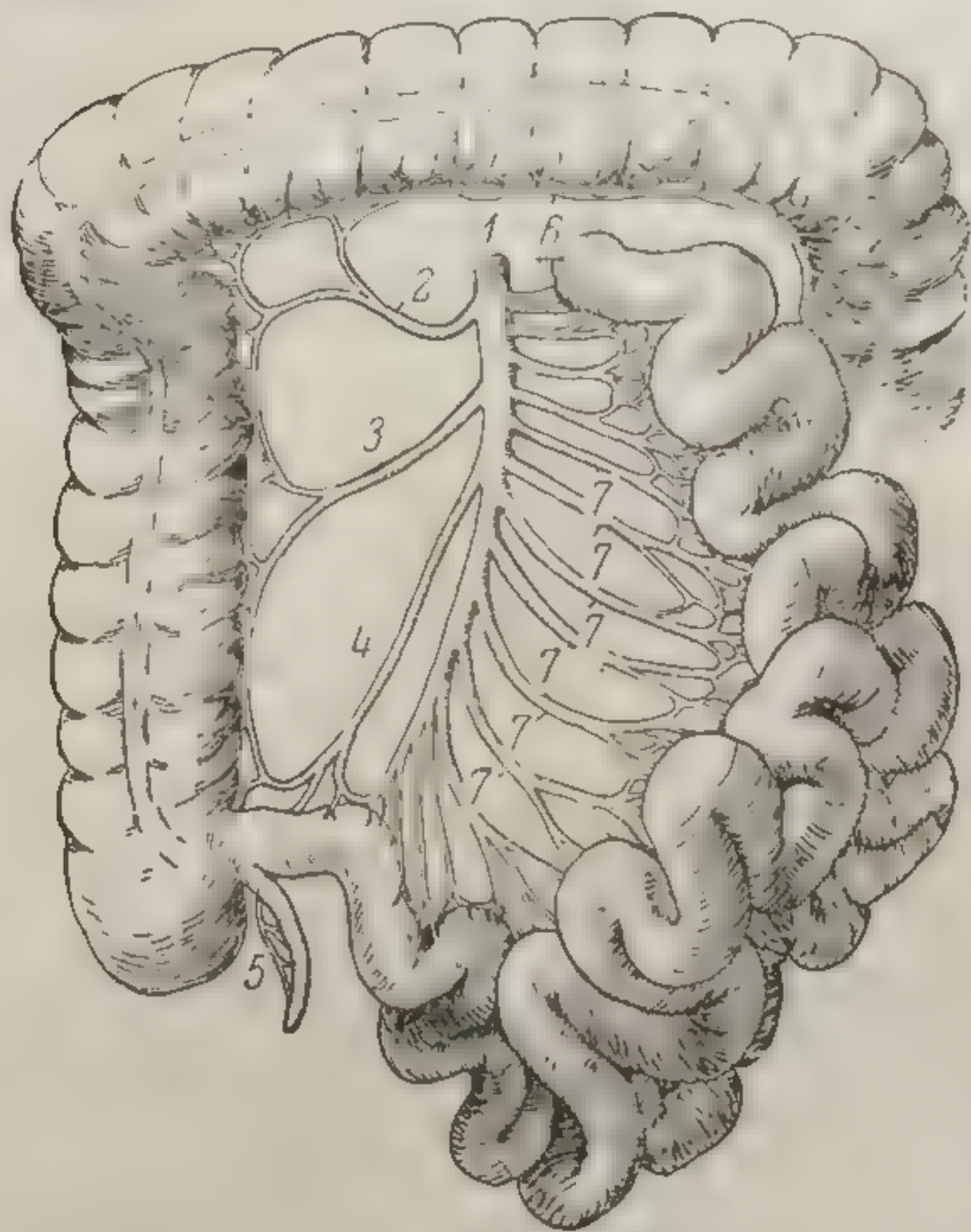


Рис. 51. Верхняя брыжеечная артерия и ее ветви.

1 — *a. mesenterica sup.*; 2 — *a. colica med.*; 3 — *a. colica dext.*; 4 — *a. ileocolica*; 5 — *a. appendicularis*; 6 — *aa. jejunales*; 7 — *aa. ileae*.

A. mesenterica superior питает поджелудочную железу, кишки: двенадцатиперстную, тощую, подвздошную, слепую с червеобразным отростком, восходящую и поперечную ободочные, брыжейки поперечной ободочной и тонких кишок и брыжеечные лимфатические узлы; анастомозирует с чревной артерией на двенадцатиперстной кишке и с нижней брыжеечной на *flexura colica sinistra*.

IV. Артерии надпочечные срединные, *aa. suprarenales mediae*, начинаются из аорты на уровне отхождения *a. mesenterica superior*; питают надпочечники.

II поясничный позвонок

V. Почечные артерии, *aa. renales*, значительной толщины по сравнению с объемом органа, выходят почти под прямым углом из аорты, приблизительно на 1,0—1,5 см ниже места выхода *a. mesenterica superior*; правая лежит позади нижней полой вены и обычно начинается несколько ниже левой. Прежде чем войти в почку, *aa. renales* отдают *aa. suprarenales inferiores* к надпочечникам и мелкие артерии к лоханке, верхнему отделу мочеточника и к жировой капсуле почек. Нередко почка получает две артерии, иногда и больше.

VI. Внутренние семенные артерии, *aa. spermaticae internae* (рис. 67), начинаются под острым углом из передней стороны аорты, ниже выхода почечных артерий, спускаются вниз и латерально за брюшиной (правая — впереди нижней полой вены), перекрещиваются с мочеточником. У мужчин, под названием *aa. testiculares*, идут через паховый канал в мошонку и питают яички; у женщин *aa. ovaricae* оканчиваются в малом тазе, питают яичники, анастомозируют с артериями матки.

III поясничный позвонок

VII. Нижняя брыжеечная артерия, *a. mesenterica inferior* (рис. 52), гораздо тоньше, чем *a. mesenterica superior*, идет вниз и налево, отдает следующие ветви.

1. *A. colica sinistra* направляется под *peritoneum parietale* спереди левой почки налево и вверх, питает левую часть *colon transversum* и всю *colon descendens*, анастомозируя с *a. colica media* из *a. mesenterica superior* (см. выше) и с *aa. sigmoideae*.

2. *Aa. sigmoideae* спускаются вниз и влево к *colon sigmoideum*.

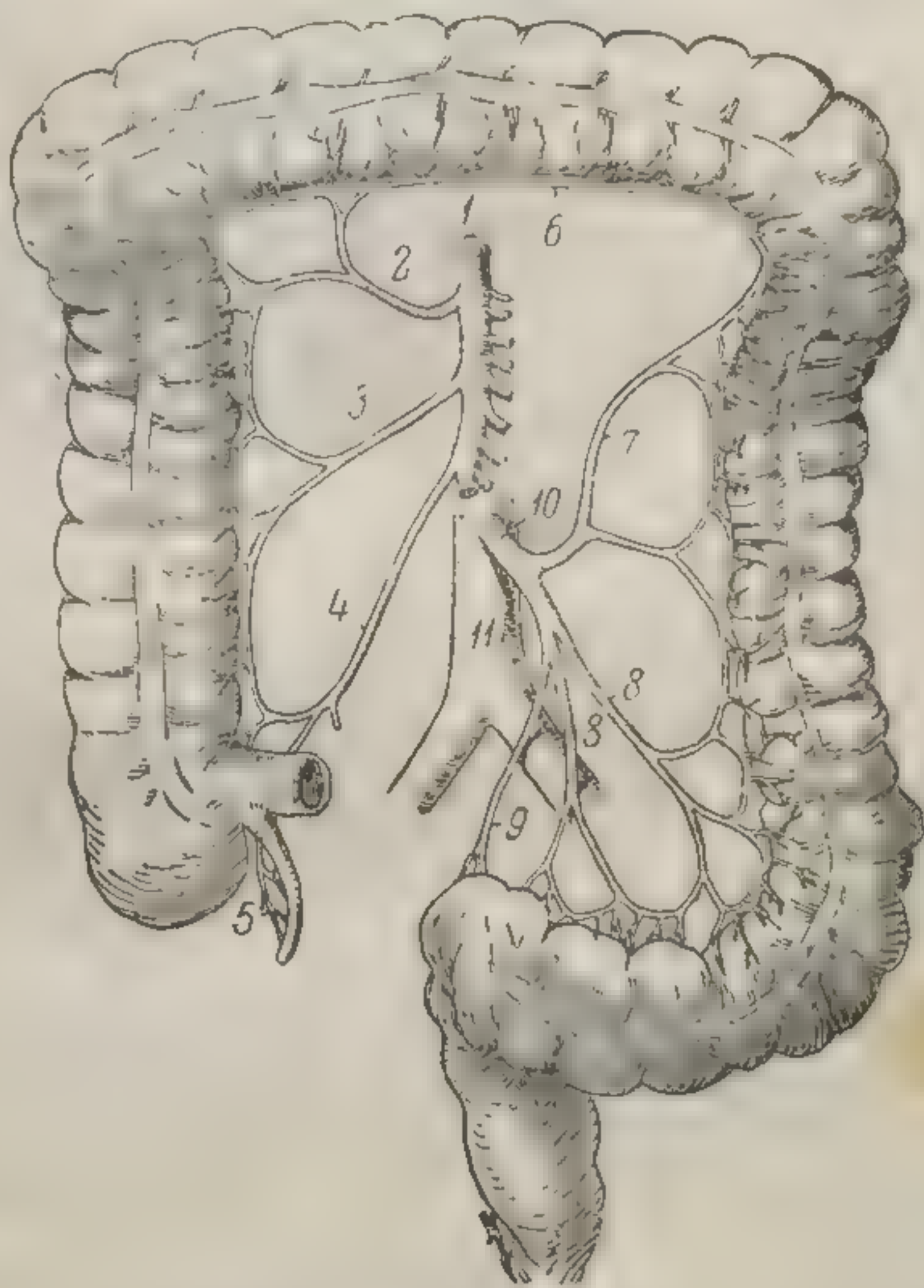


Рис. 52. Часть верхней брыжеечной артерии и нижняя брыжеечная артерия с ее ветвями.

1 — *a. mesenterica sup.*; 2 — *a. colica med.*; 3 — *a. colica dext.*; 4 — *a. ileocolica*; 5 — *a. appendicularis*; 6 — *arcus Rioli*; 7 — *a. colica sin.*; 8 — *aa. sigmoideae*; 9 — *a. haemorrhoidalis sup.*; 10 — *a. mesenterica inf.*; 11 — *aorta abdominalis*.

3. *A. haemorrhoidalis superior* идет вниз, спереди *promontorium*, в брыжейке прямой кишки, питает средний и верхний отделы последней, анастомозируя с *aa. sigmoideae* и с *a. haemorrhoidalis media* (рис. 50).

A. mesenterica inferior питает нисходящую ободочную, S-образную кишку и две верхние трети прямой. Анастомозирует с *a. mesenterica superior* и с *a. hypogastrica* (через *aa. haemorrhoidales*).

VIII. Поясничные артерии, *aa. lumbales*, I—IV (четыре пары), выходят почти под прямым углом из задней стенки аорты, следуя по передней и затем боковой поверхности тел I—IV поясничных позвонков (правые проходят позади нижней полой вены), исчезают под *m. psoas major*. Каждая отдает крупную дорзальную ветвь, *ramus dorsalis*, к мышцам и коже поясницы (из нее — *ramus spinalis*, проникающая через межпозвоночное отверстие в *canalis vertebralis*), а сама идет к мускулатуре боковой стенки живота. Поясничные артерии питают *cauda equina* спинного мозга, *dura mater*, *mm. psoas major et quadratus lumborum*, отчасти широкие брюшные мышцы и *m. sacrospinalis*. Анастомозируют с нижними *aa. intercostales* и с *a. iliolumbalis* (из *a. hypogastrica*).

На IV поясничном позвонке *aorta abdominalis* делится на *aa. iliacae communes dextra et sinistra*, которые расходятся под углом приблизительно в 70°.

IX. Средняя крестцовая артерия, *a. sacralis media*, непарная, начинается из задней стенки аорты, у самого деления последней на *aa. iliacae communes*, спускается спереди тела V поясничного позвонка и *facies pelvina ossis sacri*. Из ее начала выходит парная *a. lumbalis ima*, которая идет поперек тела V поясничного позвонка в латеральном направлении. Средняя крестцовая артерия питает *glomus coccygeum*, крестец и соседние мышцы (*mm. piriformis, coccygeus*). Анастомозирует с *aa. sacrales laterales* (из *a. hypogastrica*).

Общая подвздошная артерия

Общая подвздошная артерия, *a. iliaca communis* (рис. 53), самая крупная в теле (не считая, конечно, аорты), спускается впереди тел IV и V поясничных позвонков по медиальной стороне *m. psoas major*, вперед и латерально, под пристеночной брюшиной. На уровне *articulatio sacroiliaca* делится на *a. hypogastrica* и *a. iliaca externa* (ветви их питают стенки и внутренности таза и всю нижнюю конечность). Подобно *a. carotis communis* *a. iliaca communis* до места деления не отдает ни одной сколько-нибудь значительной ветви.¹ У места деления ее перекрещивают мочеточник и *vasa spermatica interna*; кроме того, впереди от *a. iliaca communis sinistra* спускается *a. mesenterica inferior*.

Подчревная артерия

Подчревная артерия, *a. hypogastrica* (seu *iliaca interna*), короткий толстый ствол, огибая *m. psoas major* с медиальной стороны, спускается в малый таз; на уровне верхнего края *foramen ischiadicum majus* делится обычно на две главные ветви — переднюю и заднюю (рис. 53). Передняя ветвь идет впереди крестцового сплетения и *m. piriformis*, направляясь к *lacuna infrapiriformis*. В то время как задняя ветвь делится исключительно на пристеночные артерии, из передней начинаются все арте-

¹ Мелкие веточки *a. iliaca communis* посылает к лимфатическим узлам, к мочеточнику и клетчатке.

рии органов малого таза, наружных половых, а также а. umbilicalis, пупочная, функционирующая у зародыша; последняя идет дугой по боковой стенке малого таза вперед и вверх, сбоку мочевого пузыря, затем по задней поверхности передней брюшной стенки до пупка; у взрослого превращается в связку — *ligamentum umbilicale laterale*, имеющую просвет только в начальном своем отделе, где от нее отходят к мочевому пузырю верхние пузырные, аа. *vesicales superiores*.

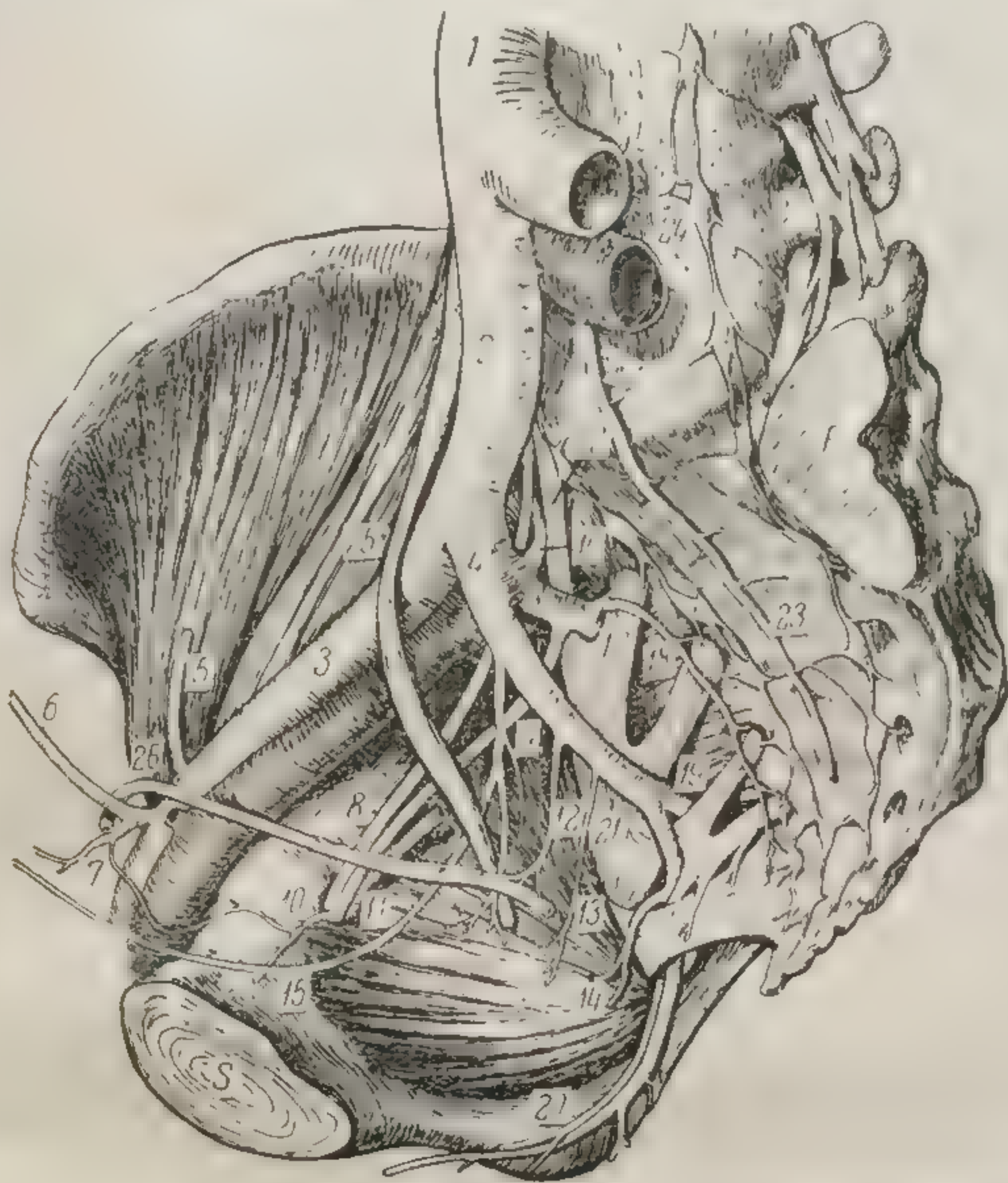


Рис. 53. Сосуды и нервы таза (вид слева и немного спереди). Левая os coxae удалена.

S — symphysis; F — facies auricularis; 1 — aorta abdominalis; 2 — a. iliaca comm. dext.; 3 — a. iliaca ext.; 4 — a. hypogastrica; 5 — a. circumflexa ilium prof.; 6 — a. epigastrica inf.; 7 — r. pubicus a. obturatoriae; 8 — n. obturatorius; 9 — a. obturatoria; 10 — r. pubicus a. obturatoriae; 11 — a. epigastricae inf.; 12 — a. deferentialis; 13 — a. vesicalis; 14 — a. haemorrhoidalis med.; 15 — a. umbilicalis; 16 — a. ilioumbalis; 17 — a. glutea sup.; 18 — a. sacralis lat.; 19 — a. glutea inf.; 20 — n. pudendus и a. pudenda int.; 21 — plexus sacralis; 22 — truncus lumbosacralis; 23 — a. sacralis med.; 24 — truncus sympathicus sin.; 25 — ureter; 26 — ductus deferens.

Ветви переднего ствола а. hypogastrica.

I. Нижняя пузырная, а. *vesicalis inferior* — к дну мочевого пузыря, к prostata; у женщины отдает веточки к влагалищу.

II. Артерия средняя прямой кишки, а. *haemorrhoidalis media* (иногда выходит из а. *pudenda interna*), идет к прямой кишке, у мужчины отдает веточки к prostata, а анастомозирует с а. *haemorrhoidalis superior* (из а. *mesenterica inferior*, стр. 64).

III. Артерия семявыносящего протока, а. *deferentialis* (только у мужчины) — очень тонкая, идет к ductus deferens и vesiculae seminales.

IV. Маточная артерия, а. *uterina* (только у женщины), питает главным образом матку, посылает веточку к влагалищу — а. *vaginalis*; поднявшись в основании ligamentum latum uteri к дну матки, делится на 3 ко-

нечных ветви: *ramus fundi* — к матке (самая значительная), *ramus tubarius* — к трубе, *ramus ovarii* — к яичнику (см. ее подробное описание в «Системе органов размножения», том I, стр. 439).

V. Внутренняя срамная, *a. pudenda interna*, конечная ветвь переднего ствола *a. hypogastrica*; покидает полость малого таза через *lacuna infrapiriformis*, но тотчас же, обогнув сзади *spina ischii*, проходит через *foramen ischiadicum minus* на боковую стенку *fossa ischiorectalis*.

VI. Запирательная артерия, *a. obturatoria* — единственная пристеночная ветвь переднего ствола — идет вместе с *n. obturatorius* по боковой стенке малого таза вперед, входит во внутреннее отверстие *canalis obturatorius* и в канале делится на две свои конечные ветви — *ramus anterior* и *ramus posterior*; перед входом в *canalis obturatorius* отдает *ramus pubicus*, которая идет в медиальном направлении по задней (внутренней) поверхности *ramus superior ossis pubis* и а н а с т о м о з и р у е т с *ramus obturatorius* из *a. epigastrica inferior*; если этот анастомоз усиливается, то *a. obturatoria* начинается из *a. epigastrica inferior* (почти в трети случаев).

VII. Нижняя ягодичная, *a. glutaеа inferior*, толстая ветвь, покидает полость таза через *lacuna infrapiriformis* вместе с *a. pudenda interna* и с соответствующими венами и нервами; питает ягодичные мышцы.

Ветви заднего ствола *a. hypogastrica*.

I. Подвздошнопоясничная, *a. iliolumbalis*, идет из самого начала ствола назад и латерально под *m. psoas major*; в *fossa iliaca* делится на две веточки: *ramus lumbalis*, соответствует *ramus dorsalis* поясничных артерий; *ramus iliacus* идет по одноименному мускулу, анастомозируя с *a. circumflexa ilium profunda* (из *a. iliaca externa*).

II. Крестцовая боковая, *a. sacralis lateralis* (иногда две — верхняя и нижняя), спускается по *facies pelvina* боковой части крестца; посылает *rami spinales* в *canalis sacralis*.

III. Верхняя ягодичная, *a. glutaеа superior* — самая крупная ветвь *a. hypogastrica*, идет через *lacuna suprapiriformis* к ягодичным мышцам.

A. hypogastrica питает безыменную кость, крестец, мышцы малого, большого таза, ягодичной области и отчасти приводящие мускулы; внутренние, расположенные в малом тазе: прямую кишку, мочевой пузырь, семенные пузырьки, семявыносящий проток, предстательную железу, матку и влагалище, наружные половые органы и промежность.

А н а с т о м о з ы: 1) *a. iliolumbalis* — с *a. lumbalis* IV и *a. circumflexa ilium profunda*; 2) *a. sacralis lateralis* — с *a. sacralis media*; 3) *a. obturatoria* — с *a. epigastrica inferior*, с *a. glutaеа inferior* и с *a. circumflexa femoris medialis*; 4) *a. glutaеа superior* — с *a. glutaеа inferior* и с *aa. circumflexae femoris*; 5) *a. glutaеа inferior* — с *aa. circumflexae femoris*; 6) *a. uterina* — с *a. ovarica*; 7) *a. deferentialis* — с *a. spermatica interna*; 8) *a. haemorrhoidalis media* — с *a. mesenterica inferior* и с *a. pudenda interna*; 9) *a. pudenda interna* — с *a. glutaеа inferior*.

Наружная подвздошная артерия

Н а р у ж н а я п о д в з д о ш н а я а р т е р и я, *a. iliaca externa* (рис. 53), по своему направлению представляет прямое продолжение ствола *a. iliaca communis*, спускается за брюшной вдоль медиальной стороны *m. psoas major* и проходит под пупартовой связкой через *lacuna vasorum* на бедро, под названием *a. femoralis* (стр. 67); последняя по выходе из *canalis femoropopliteus* (см. том I, стр. 251) называется подколенной. Таким образом, здесь, как и на верхней конечности (*a. subclavia*, *a. axillaris*, *a. brachialis*), один и тот же сосуд разделяется на три отрезка — *a. iliaca externa*, *a. femoralis*, *a. poplitea*. *A. iliaca externa*, не считая мелких вет-

вей (к *m. psoas*, лимфатическим узлам и клетчатке), отдает только две крупные (рис. 54), обе — вблизи *ligamentum inguinale*.

I. Артерия, окружающая подвздошную кость глубокая, *a. circumflexa ilium profunda*, идет сначала латерально и вверх, позади пупартовой связки, направляясь к *spina iliaca anterior superior*, затем огибает *fossa iliaca* с внутренней стороны *crista iliaca*, питает соседние мышцы.

II. Артерия надчревная нижняя, *a. epigastrica inferior*, идет сначала медиально, потом вверх (с медиальной стороны *annulus inguinalis abdominalis*), между брюшиной и *fascia transversalis*, на заднюю поверхность *m. rectus abdominis* и проникает в его влагалище. Питает *m. rectus*, анастомозирует с *a. epigastrica superior* (из *a. mammaria interna*, стр. 52) и с нижними *aa. intercostales*. Обуславливает складку брюшины — *plica epigastrica*, отделяющую *fossa inguinalis medialis* от *fossa inguinalis lateralis* (см. том I, стр. 317). Кроме мышечных и кожных ветвей, *a. epigastrica inferior* отдает у своего начала еще две: а) *ramus pubicus* — идет позади *ligamentum lacunare* в медиальном направлении, выше *ramus ossis pubis*; из него — маленькая веточка — *ramus obturatorius*, которая спускается позади *ligamentum lacunare* вниз и анастомозирует с *ramus pubicus a. obturatoriae* (см. выше); б) *a. spermatica externa* вступает в *canalis inguinalis*, присоединяясь к семенному канатику. Через названные ветви *a. iliaca externa* питает мышцы живота, особенно *m. rectus*, мошонку (у женщины *mons pubis* и *labia majora*), *m. iliacus* и начало *mm. gluteus maximus*, *tensor fasciae latae*, *sartorius*.

Анастомозы: *a. epigastrica inferior* — с *a. epigastrica superior*, с нижними *aa. intercostales*, с *a. obturatoria*, *a. iliolumbalis*.

Бедренная артерия

Бедренная артерия, *a. femoralis* (seu *cruralis*), — прямое продолжение *a. iliaca externa* (граница между ними проводится соответственно *ligamentum inguinale*). Появившись на передней стороне бедра из *lacuna vasorum*, ложится в *fossa iliopectinea* (рис. 54), в *trigonum Scarpaе*, в *sulcus femoralis anterior*, а из последней поступает в *canalis femoropopliteus* через верхнее его отверстие. Проходит через весь канал и пока-

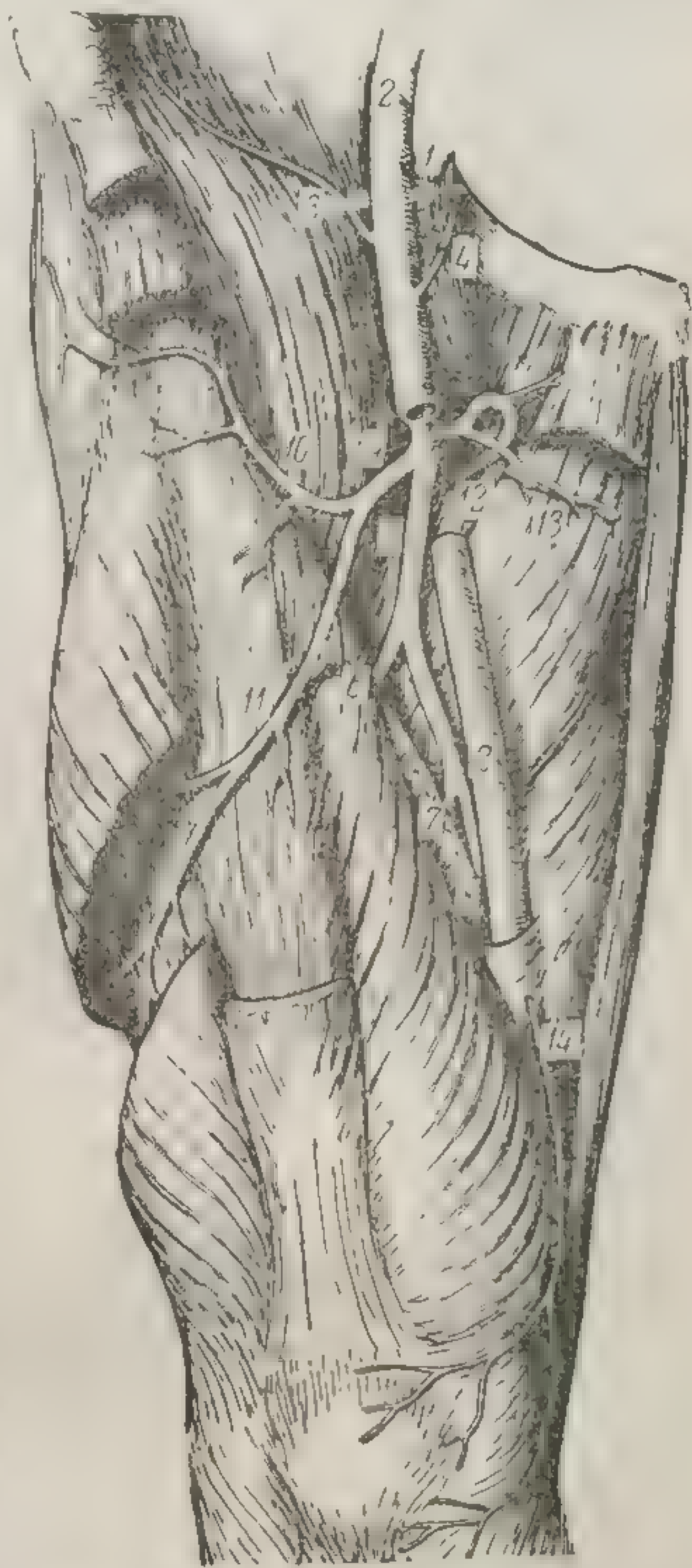


Рис. 54. Артерии бедра (вид спереди). Часть *a. femoralis* (ниже места выхода *a. profunda femoris*) удалена.

1 — *v. femoralis*; 2 — *a. femoralis*; 3 — *a. circumflexa ilium prof.*; 4 — *a. epigastrica superficialis*; 5 — *a. profunda femoris*; 6 — *r. perforans I*; 7 — *r. perforans II*; 8 — *r. perforans III*; 9 — *a. circumflexa femoris lat.*; 10 — *r. ascendens*; 11 — *r. descendens*; 12 — *a. circumflexa femoris med.*; 13 — *r. superficialis a. circumflexae femoris med.*; 14 — *a. genu suprema*.

зывается на задней стороне бедра в подколенной ямке, уже как подколенная артерия. В верхнем своем отделе артерия лежит поверхностно (только под фасцией), и потому здесь прощупывается ее пульс; затем ее перекрывает *m. sartorius*. По выходе из-под пупартовой связки, *a. femoralis* отдает незначительные веточки, которые идут поверхностно.

I. Поверхностная надчревная артерия, *a. epigastrica superficialis*, прободая *fascia lata* (или проникая через *foramen ovale*), поднимается на живот, где разветвляется в подкожной клетчатке, почти достигая области пупка. Анастомозирует с *a. epigastrica superior* (из *a. mammaria interna*).

II. Окружающая подвздошную кость поверхностная артерия, *a. circumflexa ilium superficialis*, часто отходит общим стволом с предыдущей, направляется параллельно пупартовой связке к *spina iliaca anterior superior*, разветвляется в коже и в фасции.

III. Паружные срамные артерии, *aa. pudendae externae*, две-три тонкие веточки к наружным половым органам. У мужчины они, под названием *aa. scrotales anteriores*, разветвляются в коже мошонки, у женщины — в виде *aa. labiales anteriores* идут к *labia pudendi majora*.

IV. Паховые артерии, *aa. inguinales*, — три-четыре тонкие веточки к поверхностным лимфатическим узлам и к окружающей их клетчатке.

V. Глубокая артерия бедра, *a. profunda femoris* (рис. 54), — единственная крупная ветвь *a. femoralis*, по диаметру почти равная ей, — начинается на 3—4 см ниже паховой связки. Она представляет главный сосуд, питающий всю массу мышц бедра, в то время как *a. femoralis* после отхождения *a. profunda femoris* несет кровь почти исключительно к голени и стопе. *A. profunda femoris* лежит сначала латерально от бедренной артерии, затем прячется за ней и идет между *m. vastus medialis* и приводящими мышцами, своим концом (*a. perforans III*) отделяя *m. adductor longus* от *m. adductor magnus*. Дает следующие ветви.

1. *A. circumflexa femoris medialis*, медиальная артерия, окружающая бедро, происходит из начала *a. profunda*, направляется медиально, пересекая бедренную артерию и бедренную вену по их задней поверхности. Огибая с медиальной стороны *collum femoris*, делится на две ветви: *ramus superficialis* и *ramus profundus*; последняя (более крупная) проникает назад между *m. iliopsoas* и *m. pectineus*, затем — между *m. obturator externus* и *m. quadratus femoris* в глубину ягодичной области. Питает соседние мышцы и тазобедренный сустав. 2. *A. circumflexa femoris lateralis*, латеральная артерия, окружающая бедро, начинается тотчас ниже предыдущей, идет латерально между *m. sartorius* и *m. rectus femoris* спереди и *m. iliopsoas* позади и делится на *ramus ascendens* и *ramus descendens*. Первая под *m. rectus femoris* поднимается к *mm. glutei* до колена. Далее *a. profunda* делится на три (и более) прободающие артерии, которые проходят через приводящие мышцы назад и концами разветвляются в сгибателях. 3. Первая прободающая артерия, *a. perforans prima*, проходит назад ниже *m. pectineus*. 4. Вторая прободающая артерия, *a. perforans secunda*, проходит ниже *m. adductor brevis*. 5. Третья прободающая артерия, *a. perforans tertia*, направляется ниже *m. adductor longus*. Из *aa. perforantes* выходят *aa. nutritiae femoris*.

VI. Первая артерия колена, *a. genu suprema* (seu prima), тонкая, длинная ветвь *a. femoralis*, выходящая из нее в *canalis femoropopliteus*. Прободает переднюю стенку канала и, спускаясь к коленному суставу, отдает ветви к мышцам и к капсуле сустава.

A. femoralis (включая и *a. profunda femoris*) образует следующие анастомозы: 1) *a. epigastrica superficialis* — с ветвями *a. mammaria*

intern
medial
perfora
с aa.
perfor

П
(рис.
средст
прост
горор
ступа
и то
tibial
очень
ния —
терни
бедра
ямки,
рин п
posus
и m.
отдел
колен
конеч
имени
нее а
охвач
popli
шого
1) ra
sus);
latera
те р
над с
ris;
cond
sus i
cula
капс
сино
infer
m. g
огиб
ризо
diali
gocne
medi
7) aa
A. po
ана

fossa

interna; 2) aa. circumflexae femoris lateralis et medialis — друг с другом и с aa. glutaеae; 3) aa. perforantes — между собой; 4) a. glutaеa inferior с aa. circumflexae femoris и с a. perforans I; 5) a. perforans III — с a. poplitea.

Подколенная артерия

Подколенная артерия, *a. poplitea* (рис. 55), сравнительно короткий ствол — непосредственное продолжение бедренной артерии; простирается от нижнего отверстия *canalis femoropopliteus* до нижнего края *m. popliteus*, где поступает в верхнее отверстие *canalis cruroropliteus* и тотчас делится на две конечные ветви: aa. *tibiales anterior et posterior*. А. *poplitea* лежит очень глубоко, на большей части своего протяжения — в пределах *fossa poplitea*. Направление артерии сначала косое — от медиальной стороны бедра вниз и латерально к середине подколенной ямки, затем почти отвесное. Верхний отдел артерии прикрыт дистальной частью *m. semimembranosus*; нижний проходит впереди *m. gastrocnemius* и *m. soleus*; средний окутан жировой клетчаткой, отделяющей его от *planum popliteum*, от капсулы коленного сустава и (назади) — от *fascia poplitea*; конец артерии лежит позади *m. popliteus*. Одноименная вена проходит сзади и немного латеральнее артерии, тесно к ней прилегая; оба сосуда охвачены общим сосудистым влагалищем. Ветви а. *poplitea* многочисленны, но сравнительно небольшого диаметра. Наиболее проксимально выходят: 1) *rami musculares* (к *mm. biceps et semimembranosus*); затем идут: 2) *a. articularis genu superior lateralis*, верхняя латеральная артерия коленного сустава, проходит над *condylus lateralis femoris*, под *m. biceps femoris*; 3) *a. articularis genu superior medialis* — над *condylus medialis* по кости под *m. semimembranosus* и затем под *m. adductor magnus*; 4) *a. articularis genu media* (seu *a. azygos genu*) пронизывает капсулу сустава и питает *ligamenta cruciata* и синовиальные складочки; 5) *a. articularis genu inferior lateralis* покрыта латеральной головкой *m. gastrocnemius* и *ligamentum collaterale fibulare*, огибает *condylus lateralis tibiae*, идя сначала горизонтально; 6) *a. articularis genu inferior medialis*¹ покрыта медиальной головкой *m. gastrocnemius*; направляясь книзу, огибает *condylus medialis tibiae* под *ligamentum collaterale tibiale*; 7) *aa. surales* (обычно две) питают головки *m. gastrocnemius*, отчасти кожу. А. *poplitea* питает названные выше мускулы и коленный сустав. Об анастомозах ее см. стр. 73.

¹ Эта артерия, как и предыдущая, выходит из а. *poplitea* уже вне пределов *fossa poplitea*.



Рис. 55. Артерии голени (вид сзади). *Canalis cruroropliteus* вскрыт.

1 — а. *poplitea*; 2 — а. *articularis genu sup. med.*; 3 — а. *articularis genu sup. lat.*; 4 — аа. *surales*; 5 — а. *articularis genu inf. med.*; 6 — а. *articularis genu inf. lat.*; 7 — а. *tibialis post.*; 8 — а. *tibialis ant.*; 9 — а. *peronea*; 10 — а. *recurrens tibialis post.*

Артерии голени и стопы

Большеберцовая артерия задняя, *a. tibialis posterior*, является продолжением *a. poplitea*, как по направлению, так и по диаметру; выйдя из *a. poplitea* в самом верхнем отделе *canalis cruroropliteus*, *a. tibialis posterior* (рис. 55) проходит в последнем до его окончания, показываясь через нижнее его отверстие из-под медиального края *m. soleus*. Она залегает между глубоким и поверхностным слоями сгибателей голени, точнее: между *m. soleus* сзади и *mm. tibialis posterior et flexor digitorum longus* спереди, под глубокой пластинкой собственной фасции голени. Постепенно отклоняясь медиально, по выходе из канала ложится посредине между *malleolus medialis* и медиальным краем ахиллова сухожилия, покрытая здесь только фасцией и кожей. Под *ligamentum laciniatum* она проходит в отдельном фиброзном канале, медиально от сухожилия *m. flexor hallucis longus*, на подошву, и здесь, под началом *m. abductor hallucis*, делится на *aa. plantares medialis et lateralis* (рис. 56). На всем протяжении *a. tibialis posterior* от нее отходят *rami musculares*. Кроме того, от нее начинаются следующие артерии.

I. Малоберцовая ветвь, *ramus fibularis*, тоненький сосуд, идет к мышцам верхнего конца *fibula* и к *rete articulare genu*.

II. Малоберцовая артерия, *a. peronea* (рис. 55), крупнейшая ветвь *a. tibialis posterior*, начинается из верхнего отдела ее, на 2—3 см ниже *m. popliteus*, спускается почти параллельно с *a. tibialis posterior*, сначала в одном с ней канале — *canalis cruroropliteus*, затем скрывается в отдельном *canalis musculoperoneus inferior* (между *mm. tibialis posterior, flexor hallucis longus* и *fibula*). Дистально *a. peronea* ложится на заднюю поверхность *membrana interossea*; проходит позади латеральной лодыжки и ниже последней распадается на конечные ветви: 1) *rami calcanei laterales*; кроме того *a. peronea* отдает: 2) *a. nutritia fibulae*; 3) многочисленные *rami musculares*; 4) *ramus perforans*, прободающую ветвь, — она начинается на 4—5 см выше *malleolus lateralis*, прободает *membrana interossea*, соединяется с *a. malleolaris anterior lateralis* (из *a. tibialis anterior*); 5) *ramus communicans* — идет немного выше линии *articulatio talocruralis* в поперечном направлении, по задней поверхности *tibia* к *a. tibialis posterior*; 6) *a. malleolaris posterior lateralis* — начинается почти на той же высоте, что и предыдущая.

III. Артерия, питающая большеберцовую кость, *a. nutritia tibiae*, начинается из *a. tibialis posterior* несколько дистальнее выхода *a. peronea*.

IV. Артерия лодыжки задняя медиальная, *a. malleolaris posterior medialis*, отходит позади *malleolus medialis*.

V. Медиальные пяточные ветви, *rami calcanei mediales*, идут к медиальной поверхности *regio calcanea*.

VI. Медиальная подошвенная артерия, *a. plantaris medialis* (рис. 56), — сравнительно тонкая ветвь; пройдя под началом *m. abductor hallucis*, ложится в *sulcus plantaris medialis*, питает соседние мышцы и концом соединяется с *a. metatarsalis plantaris I*.

VII. Латеральная подошвенная артерия, *a. plantaris lateralis* (рис. 56), значительно медленнее, проходит вперед и латерально между *m. quadratus plantae* (сверху) и *m. flexor digitorum brevis* (снизу) в *sulcus plantaris lateralis* до основания *os metatarsale V*; посылает вперед *a. digitalis plantaris propria* по латеральному краю V пальца; сама поворачивается медиально и в глубину между косой головкой *m. adductor hallucis* (снизу) и *mm. interossei* (сверху), образуя подошвенную дугу, *arcus plantaris*, путем анастомоза с *ramus plantaris profundus arte-*

giae dorsalis pedis (см. ниже). Дуга лежит на основаниях ossa metatarsalia, выпуклостью обращена вперед и латерально; кроме мышечных ветвей, отдает четыре aa. metatarsae plantares, плюсневые подошвенные артерии. Последние залегают в межкостных промежутках, принимают rami perforantes из aa. metatarsae dorsales (см. ниже) и у проксимальных концов основных фаланг делятся на aa. digitales plantares propriae, причем a. metatarsa plantaris I дает три таких артерии: две — к обоим краям I пальца и одну — к медиальному краю II пальца.



Рис. 56. Схема артерий подошвы.

1 — a. tibialis post.; 2 — a. plantaris lat.; 3 — a. plantaris med.; 4 — arcus plantaris; 5 — aa. metatarsae plantares; 6 — aa. digitales plantares; 7 — rr. calcanei med.



Рис. 57. Артерии голени (вид спереди).

1 — a. tibialis ant.; 2 — recurrens tibialis ant.; 3 — a. dorsalis pedis.

Большеберцовая артерия передняя, a. tibialis anterior (рис. 57) — вторая, менее значительная, конечная ветвь a. poplitea; скоро покидает canalis cruroropliteus через переднее его отверстие (в самом верхнем отделе membrana interossea cruris), ложится на переднюю поверхность membrana interossea и спускается по ней вниз вплоть до стопы (рис. 58), на тыле которой проходит уже под названием a. dorsalis pedis. Артерия все время идет с латеральной стороны m. tibialis anterior, между ним и m. extensor digitorum longus, который затем заменяется m. extensor hallucis longus; вблизи голеностопного сустава сухожилие последней мышцы, перекрещивая

спереди артерию, переходит на ее медиальную сторону. А. *tibialis anterior* отдает следующие ветви.

I. Многочисленные *rami musculares* на всем протяжении.

II. Задняя возвратная большеберцовая артерия, *a. recurrens tibialis posterior*, непостоянная тонкая веточка, выходит из самого начала а. *tibialis anterior*, направляется под м. *popliteus* вверх и латерально к коленному суставу.

III. Передняя возвратная большеберцовая артерия, *a. recurrens tibialis anterior*, начинается из а. *tibialis anterior* по выходе последней на переднюю сторону *membrana interossea*; пронизывая м. *tibialis anterior*, поднимается по кости кверху.

IV. Передняя латеральная артерия лодыжки, *a. malleolaris anterior lateralis*, начинается вблизи *articulatio talocruralis*, идет под сухожилием м. *extensor digitorum longus* по передней стороне *malleolus lateralis*, обычно анастомозирует с *ramus perforans* из а. *peronea* (см. выше).

V. Артерия лодыжки передняя медиальная, *a. malleolaris anterior medialis*, незначительная, идет под сухожилием м. *tibialis anterior* к *malleolus medialis*.

VI. Тыльная артерия стопы, *a. dorsalis pedis* (рис. 58), является непосредственным продолжением а. *tibialis anterior*; последняя, пересекаемая сухожилием м. *extensor hallucis longus*, переходит с голени под *ligamentum cruciatum* в особом фиброзном канале позади среднего (для сухожилия м. *extensor hallucis longus*) из числа трех синовиальных каналов, проводящих сухожилия разгибателей. Затем а. *dorsalis pedis*, прилегая к костям и связкам стопы, направляется к I межкостному промежутку, имея с медиальной стороны сухожилие м. *extensor hallucis longus*, с латеральной — м. *extensor hallucis brevis*. У проксимального конца I межкостного промежутка делится на две концевые ветви: 1) *ramus plantaris profundus*, глубокая артерия подошвы, проходит между головками м. *inter-*

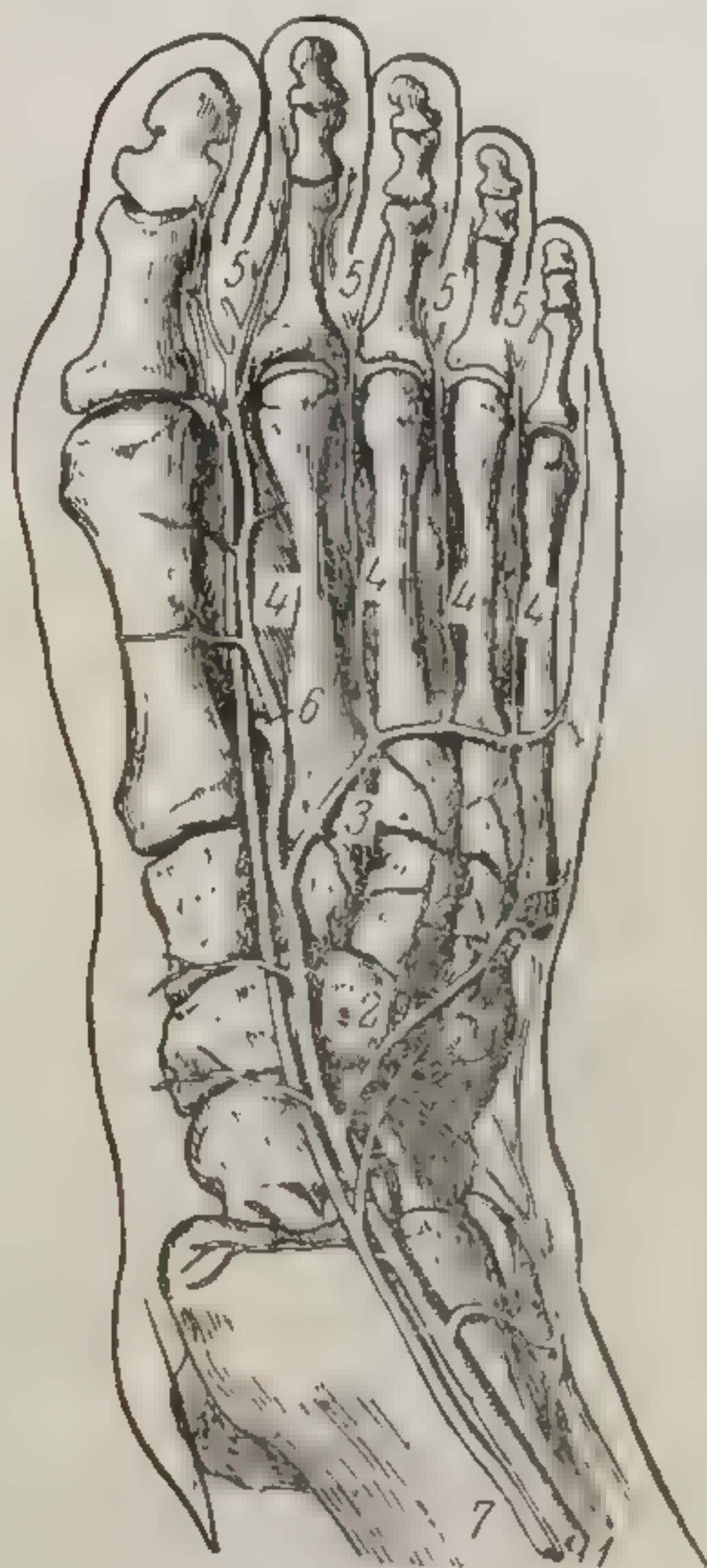


Рис. 58. Артерии и нервы тыла стопы.

1 — а. *tibialis ant.*; 2 — а. *tarsae lat.*; 3 — а. *arcuata*; 4 — аа. *metatarsae dorsales*; 5 — аа. *digitales dorsales*; 6 — r. *plantaris prof.*; 7 — n. *peroneus prof.*

osseus dorsalis I на подошву; 2) а. *metatarsae dorsalis I*, первая тыльная плюсневая артерия, дает три аа. *digitales dorsales* к тылу I пальца и к медиальной стороне II пальца. Кроме того, а. *dorsalis pedis* посылает: а) незначительные аа. *tarsae mediales*, передплюсневые медиальные (две-три), — идут под сухожилием м. *extensor hallucis longus* к медиальному краю стопы; б) а. *tarsae lateralis*, передплюсневая латеральная — начинается на уровне головки *talus*, проходит под м. *extensor digitorum communis brevis* вперед и латерально, к основанию *os metatarsale V*, где анастомозирует с в) а. *arcuata*, которая идет в латеральном направлении по основаниям *ossa metatarsalia* и образует с а. *tarsalis lateralis* артериальную

дугу. Из последней выходят в проксимальном направлении мелкие веточки, составляющие с такими же из *a. tarsea lateralis* и *a. dorsalis pedis* сплетение на тыльной поверхности костей *tarsus* — *rete dorsale pedis*. В дистальном направлении из дуги начинаются три *aa. metatarsae dorsales*, тыльные плюсневые; они идут в II, III, IV межкостных промежутках, каждая посылает *ramus perforans* (между основаниями *ossa metatarsalia*) к соответствующей *a. metatarsalis plantaris* и затем у основания первых фаланг делится на две *aa. digitales dorsales*.

Итак, на голени, как и на предплечье, имеются три крупных артериальных ствола: *a. tibialis anterior* питает мышцы передней стороны, две другие (*a. tibialis posterior* и *a. peronea*) разветвляются в мускулатуре задней и латеральной сторон. Тыл стопы снабжается продолжением *a. tibialis anterior* — *a. dorsalis pedis*; подошва получает кровь из последней и из ветвей *a. tibialis posterior*.

В системе *a. poplitea* и ее ветвей имеются следующие а н а с т о м о з ы: 1) *rete articulare genu*: *a. articularis genu suprema*, *aa. articulares genu superiores*, *aa. articulares genu inferiores*, *aa. recurrentes tibiales*; 2) *rete malleolare laterale*: *aa. malleolares laterales*, *ramus perforans* (из *a. peronea*), *a. tarsea lateralis*; 3) *rete malleolare mediale*: *aa. malleolares mediales*, *aa. tarseae mediales*; 4) *rete calcaneum*: *rami calcanei mediales et laterales*; 5) *rete dorsale pedis*: веточки из *a. dorsalis pedis*, *a. tarsea lateralis* et *a. arcuata*; 6) подошвенная дуга — *arcus plantaris*: соединение *a. plantaris lateralis* (из *a. tibialis posterior*) и *ramus plantaris profundus* (из *a. dorsalis pedis*).

ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Различают вены большого и малого круга — вены тела и вены легких. Для вен характерно направление тока крови из капилляров к сердцу, а также тонкость стенки и особая структура последней; поэтому перерезанная вена легко спадается, если только стенка ее не спаяна с окружающими тканями. Легочные вены описаны выше (стр. 42); здесь мы рассмотрим вены тела.

Очень многие вены идут вместе с артериями — в е н ы - с п у т н и ц ы, *vv. comitantes*, и имеют одинаковые с ними названия (*v. axillaris*, *v. radialis*, *v. peronea* и т. д.). Однако есть вены, не связанные топографически с артериями; им свойственны самостоятельное расположение и ход. К числу таких вен относятся все п о в е р х н о с т н ы е (или подкожные), *vv. subcutaneae* (seu *superficiales*), особенно развитые на шее и конечностях, а также некоторые г л у б о к и е, *vv. profundae*. Часто артерию сопровождают две вены-спутницы, поэтому общее количество вен в теле гораздо больше числа артерий; а так как вены имеют более значительный просвет, чем соответствующие артерии, то емкость венозной системы в целом во много раз превышает емкость всех артерий, вместе взятых.

По положению (и вместе с тем по особенностям органов, откуда собирается кровь) можно различать: 1) вены полостей, принимающие кровь из внутренних органов — вены мозга, вены грудной и брюшной полостей; 2) вены аппарата движения; из них наиболее многочисленны и лучше изучены мышечные вены, *vv. musculares*; 3) подкожные вены, *vv. subcutaneae*, собирающие кровь из кожи и подкожной клетчатки, залегают в последней.

Если в клетчатке жировая ткань развита умеренно, то подкожные вены более или менее ясно просвечивают сквозь кожу и заметны при наружном исследовании на живом в виде стволов и широкопетливой сети. Подкожные вены проходят более или менее параллельно глубоким (мы-

шечным) венам, соединяясь с ними при посредстве анастомозов; поэтому подкожные вены служат окольными путями при закупорке глубоких вен. В то время как артерии кожи и подкожной клетчатки являются незначительными веточками мышечных артерий, подкожные вены, особенно на конечностях, представляют сосуды крупного диаметра и большой длины (например vv. saphenae, v. cephalica, v. basilica).

Глубокие вены часто сопровождают одноименные артерии в двойном числе. Сюда относятся вены-спутницы на дистальных отделах конечностей: на нижней — до колена, на верхней — до середины плеча; также вены стенок туловища — vv. mammae, epigastricae и др. (исключая vv. intercostales и vv. lumbales); по две вены имеют артерии языка, верхняя артерия щитовидной железы и др. Вены, расположенные в полостях

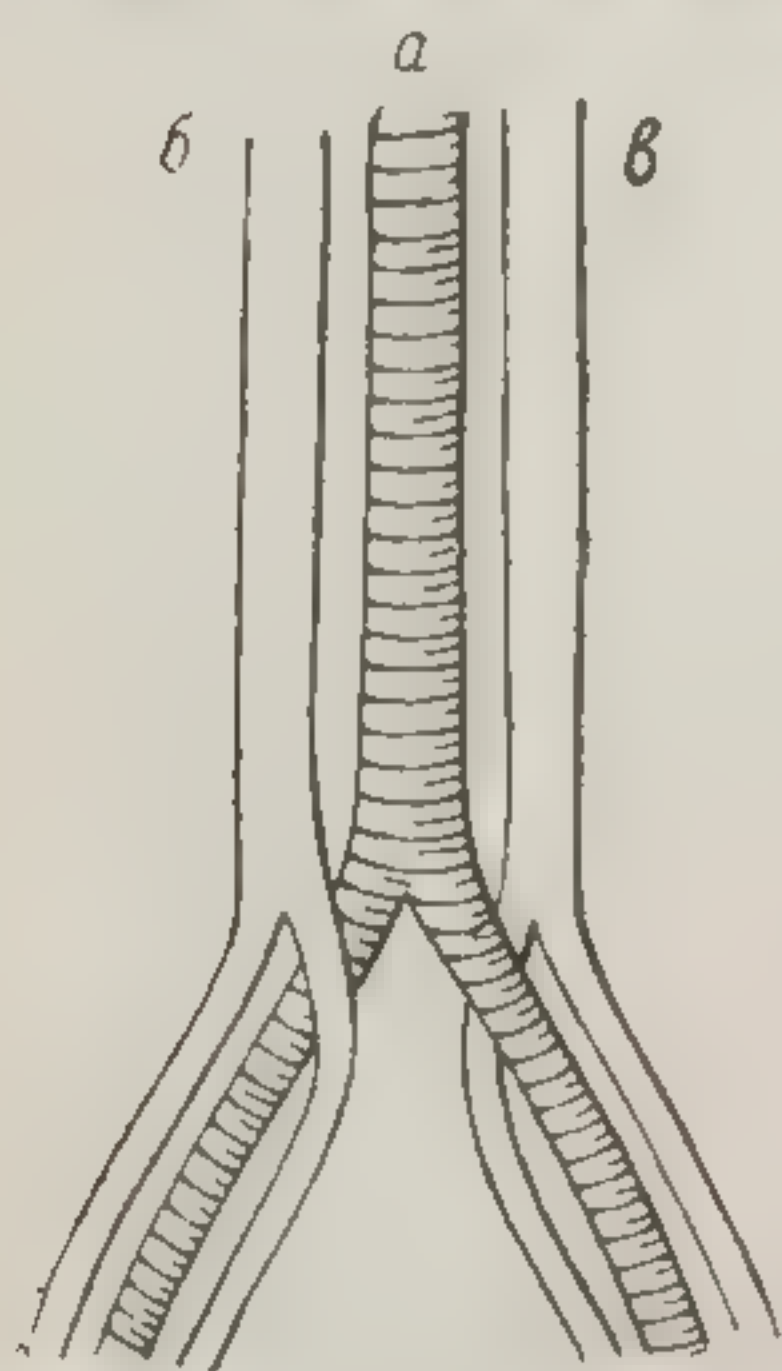


Рис. 58а. Схема вен-спутниц.
а — артерия; б, в — вены-спутницы.

тела, — все одиночные, за исключением немногих (vv. meningeae, vv. vesicae felleae, vv. spermaticae internae). Если артерия распадается на две ветви, вены-спутницы каждой из последних у места деления артерии соединяются между собой, так что артериальный ствол получает тоже две vv. comitantes, а не четыре (см. рис. 58а). Например, в локтевом сгибе одна из двух vv. brachiales образуется путем слияния двух vv. radiales, другая — из двух vv. ulnares.

Обычно артерия и ее вены-спутницы охвачены общим соединительнотканным влагалищем; все три сосуда тесно прилегают друг к другу, причем вены располагаются с обеих сторон артерии, многократно соединяясь между собой веточками; последние окружают артериальный ствол, часто получается венозное сплетение, *plexus venosus*, куда обычно впадают венозные vasa vasorum; вообще венозные сети, *retia venosa*, и венозные сплетения, *plexus venosi*, встречаются очень часто в глубоких областях тела и под кожей. Особенно сильно развиты венозные сплетения в окрестности некоторых внутренних орга-

нов (около прямой кишки, около мочевого пузыря), затем — в области позвоночника (снаружи позвонков и внутри позвоночного канала). Соединяются иногда и вены отдаленных друг от друга областей. Вообще венозные анастомозы распространены значительно больше, чем артериальные, поэтому окольное венозное кровообращение развивается в случаях нарушения целостности той или иной крупной вены сравнительно легко. С другой стороны, сотрудниками Б. А. Долго Сабурова (А. Т. Акиловой и др.) обнаружено у человека и животных добавочное, так называемое паравенозное артериальное русло. Оно образовано густыми сетями или длинными тонкими стволиками по ходу различных вен и имеет значение в окольном артериальном кровообращении.

Как правило, вены лежат более поверхностно, чем соответствующие артерии; но из этого правила есть и исключения. Vv. thyreoideae inferiores и vv. sublinguales проходят на некотором отдалении от соответствующих артерий; подключичные вена и артерия отделены друг от друга даже мышцей (m. scalenus anterior). Ряд глубоких вен шеи, имеющих сходное расположение с одноименными ветвями а. subclavia, впадает не в v. subclavia, а непосредственно в v. аюлуша.

Характерной особенностью вен являются клапаны, *valvulae venosae* (рис. 59), — приспособления, препятствующие обратному току крови

(к капиллярам). Как мы знаем, в артериальной системе клапаны имеются только у начала аорты и а. pulmonalis.

Клапаны вен представляют тонкие, нежные складки (дупликации) внутренней оболочки и по форме приближаются к заслонкам аорты и легочной артерии: это — маленькие полулуния, выпуклый край которых прикреплен к стенке сосуда, вогнутый свободен; получается нечто вроде кармашка, *sinus valvulae*, который ограничен стенкой вены и клапаном; полость кармашка открыта в направлении к сердцу. Обычно такие клапаны располагаются попарно, друг против друга, и при нормальном (центростремительном) токе крови прижимаются к стенке вены, так что синусы сходят на нет. При обратном движении кровь заходит в щели между клапанами и стенкой, оттесняет клапаны от стенки и наполняет синусы; свободные края клапанов сближаются, смыкаются, просвет вены на этом уровне закрывается и, следовательно, кровь течет только к сердцу. Так как стенки вен в области синусов тоньше, чем в других местах, то в момент замыкания клапанов на их уровне (соответственно синусам) на наружной поверхности вены образуются небольшие парные выпуклости, — вена становится «узловой». Кроме парных клапанов наблюдаются и одиночные; они несколько иной формы: более или менее значительно вытянуты по длине сосуда и находятся у устья венозных ветвей; это — клапаны притоков. Вообще более мелкие вены снабжены одиночными клапанами. У зародыша число клапанов значительно больше; даже часть тех, которые достигают полного развития у новорожденного, в дальнейшем редуцируется.

Губчатое вещество костей включает в себе огромное венозное депо, тесно связанное с венами компактного вещества, надкостницы, суставных капсул, мышц, сухожилий, нервов.

В практической медицине путем укола в губчатое вещество костей (например в грудину, мышечки бедра и др.) вводят в организм с большим успехом лекарственные, анестезирующие вещества, кровь. Таким же методом, вводя различные краски, удалось, наконец, получить полноценные инъекции вен различных частей тела и органов (А. Т. Акилова, Г. Ф. Всеволодов, Ф. П. Маркизов и др.).

Распределение клапанов. В мелких венах (диаметром меньше 2 мм) клапаны вообще не встречаются. Больше всего клапаны распространены в венах среднего калибра; в крупных венозных стволах они наблюдаются реже. Особенно развит клапанный аппарат в венах конечностей, прежде всего — нижней; притом — главным образом в мышечных венах, в меньшей степени в кожных; это имеет большое функциональное значение, потому что в венах конечностей ток крови должен преодолеть еще и силу тяжести; благодаря наличию клапанов сила мышечного сокращения способствует продвижению венозной крови по направлению к сердцу. В области головы и туловища клапаны развиты не всюду. Они отсутствуют в большинстве вен головы; в венах шеи клапаны имеются только на протяжении v. jugularis externa; в прочих венах шеи клапанами снабжены лишь устья вен (vv. vertebralis, jugularis interna, transversa colli и др.). Отсут-



Рис. 59. V. femoralis вскрыта вдоль. Видны клапаны. 1 — v. femoralis; 2 — клапаны.

ствуют или встречаются в очень небольшом количестве клапаны в *vv. azygos, hemiazygos, intercostales*. Их нет совершенно в *v. umbilicalis*, в венах костей, в легочных венах, в системе воротной вены, в венах позвоночного канала, в *vv. ovaricae*, в венах печени, почек, матки, в стволах верхней и нижней полых вен, в венах мозга.

Кровь из капилляров поступает в венозную систему под ничтожным давлением; но, кроме клапанов, в теле имеются еще другие факторы, способствующие току венозной крови в центростремительном направлении; сюда относятся *присасывающие аппараты*. В ряде областей тела стенки вен более или менее прочно сращены с фасциями (*fascia propria*) и с подвижными органами (мышцы и их сухожилия, кости). Поэтому при сокращении известных групп мышц, связанные с ними вены попеременно то расширяются, то суживаются. При расширении вены кровь в нее присасывается из периферических разветвлений, при спадении — гонится к сердцу; обратный ток невозможен, так как этому препятствуют клапаны, расположенные выше и ниже данного отрезка вены; последний играет, таким образом, роль присасывающего насоса. Подобные отношения представляют: 1) *v. subclavia* между *m. subclavius* и I ребром; 2) *v. femoralis* под паховой связкой; 3) *v. poplitea* в подколенной ямке; 4) *vv. perforantes*, проходящие через пучки сухожилия *m. adductor magnus* у его прикрепления; 5) *v. jugularis externa*, прободающая *fascia colli*; 6) *plexus pterygoideus* между мышцами жевательной группы. Далее, на наполнение вен кровью влияет то или иное положение конечностей, головы и туловища. Так, наибольшее количество крови в венозной системе вмещается в том случае, когда человек потягивается (туловище разгибается, голова откидывается назад, верхние конечности подняты и отведены кзади). Наконец, нельзя забывать присасывающего действия на главные вены со стороны грудной клетки при акте вдыхания.

В физиологии вен большое значение имеет *тонус* их стенки. Тонус есть динамическое понятие, определяющее упругое свойство ткани. Тонус сосудов (по Вальдману) включает в себя понятие активности, функции, напряжения. Венозный тонус, способствуя передвижению крови, регулирует правильное наполнение правого сердца. При ослаблении тонуса вен давление крови в них падает и может наступить венозный застой.

Большой вклад в изучение венозной системы внесен В. И. Шевцуценко и его учениками (Ф. И. Валькер, А. И. Максименков, М. А. Сресели и др.).

Варианты в области венозной системы весьма часты и разнообразны; это объясняется чрезвычайным обилием анастомозов между венами в зародышевом состоянии: кровь может направляться различными путями; в дальнейшем, в зависимости от того, какой из них преобладает, получается та или иная форма вен в данной области. Отклонения в начале, ходе и толщине вен настолько велики, что даже левая и правая стороны тела у одного и того же субъекта всегда неодинаковы (например поверхностные вены шеи).

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Вены тела разделяются на три системы: 1) система вен сердечной стенки (см. стр. 33), 2) система верхней полых вены и 3) система нижней полых вены, в которую входит также система воротной вены печени. Каждая из них обслуживает определенную область, главный ствол системы изливает протекающую по ней кровь через самостоятельное отверстие в полость правого предсердия. Две последние системы связаны между собой в нескольких местах (см. ниже описание анастомозов *v. portae*, *v. hypogastrica* и *v. iliaca externa*).

Верхняя полая вена, *v. cava superior*, собирает кровь с верхней половины тела, точнее: из головы, шеи, верхних конечностей и

грудной
питание

Н и ж
v. cava и
мый знач
тела. Она
них коне
таза и ж
них. При
непарных
сти (желу
ная жел
рительн
ротной
Таким о
полый ве
брюшной
нее ветв

Сист

В е
представ
ствол, в
области
стенная.
двух без
тае (при
хряща
грудной
вертика
предсер
ния III
к груди
и перед
полагаю
жирован
вой пол
щимся
сторона
прилега
(между
dexter),
аорте. К
полости
покрыт
вает спе
ной арте
и прав
В с
вены, в
несколь
и одна

грудной стенки, следовательно, из тех областей, которые получают питание из ветвей дуги аорты и из грудной аорты.

Нижняя полая вена, *v. cava inferior*, представляет самый значительный венозный ствол тела. Она отводит кровь из нижних конечностей, из внутренностей таза и живота и из стенок последних. При этом венозная кровь из непарных органов брюшной полости (желудок, кишки, поджелудочная железа и селезенка) предварительно собирается в ствол воротной вены печени, *v. portae*. Таким образом, система нижней полую вены в целом соответствует брюшной аорте с выходящими из нее ветвями.

Система верхней полую вены

Верхняя полая вена представляет короткий толстый ствол, целиком помещающийся в области переднего верхнего средостения. Она начинается слиянием двух безыменных вен, *vv. anonymae* (рис. 60), позади соединения хряща I ребра правой стороны с грудной костью и, спускаясь почти вертикально, впадает в правое предсердие на высоте прикрепления III правого реберного хряща к груди. При этом между веной и передней грудной стенкой располагаются *glandula thymus* (или жировая клетчатка) и часть правой полости плевры с заключающимся в ней легким. Своей правой стороной верхняя полая вена прилегает к *pleura mediastinalis* (между ними проходит *n. phrenicus dexter*), левой — к восходящей аорте. Нижний отдел вены лежит в полости околосердечной сумки и покрыт эпикардом: он перекрещивает спереди правую ветвь легочной артерии, правые легочные вены и правый бронх.

В самый ствол верхней полую вены, вблизи его начала, впадает несколько мелких вен: *vv. mediastinales (anteriores)*, *vv. pericardiacae* и одна крупная — непарная вена, *v. azygos* (рис. 60).

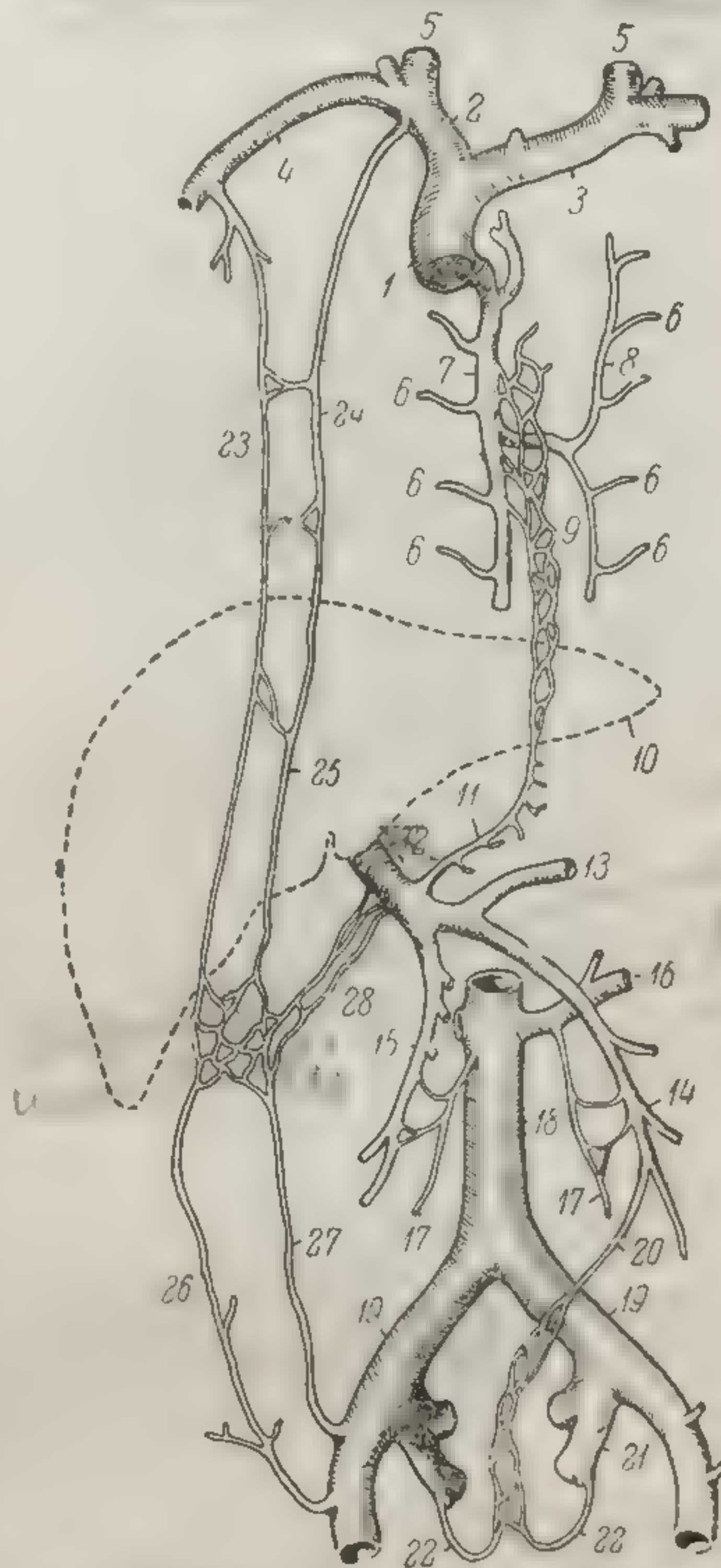


Рис. 60. Схема анастомозов между *v. portae*, *vv. cavae sup. et inf.*

1 — *v. cava sup.*; 2 — *v. anonyma dext.*; 3 — *v. anonyma sin.*; 4 — *v. subclavia*; 5 — *v. jugularis int.*; 6 — *vv. intercostales*; 7 — *v. azygos*; 8 — *v. hemiazygos*; 9 — *plexus oesophageus*; 10 — *hepar*; 11 — *v. coronaria ventriculi*; 12 — *v. portae*; 13 — *v. mesenterica inf.*; 14 — *v. mesenterica sup.*; 15 — *v. lienalis*; 16 — *v. renalis sin.*; 17 — *v. spermatica sup.*; 18 — *v. cava inf.*; 19 — *v. iliaca matica int.*; 20 — *v. haemorrhoidalis sup.*; 21 — *comm.*; 22 — *v. haemorrhoidalis med.*; 23 — *v. hypogastrica*; 24 — *v. mammaria int.*; 25 — *v. thoracoepigastrica*; 26 — *v. epigastrica superficialis*; 27 — *v. epigastrica inf.*; 28 — *vv. paraumbilicales*.

Непарная и полунепарные вены

Непарная вена, *v. azygos* (рис. 61), — продолжение восходящей поясничной вены, *v. lumbalis ascendens dextra*.

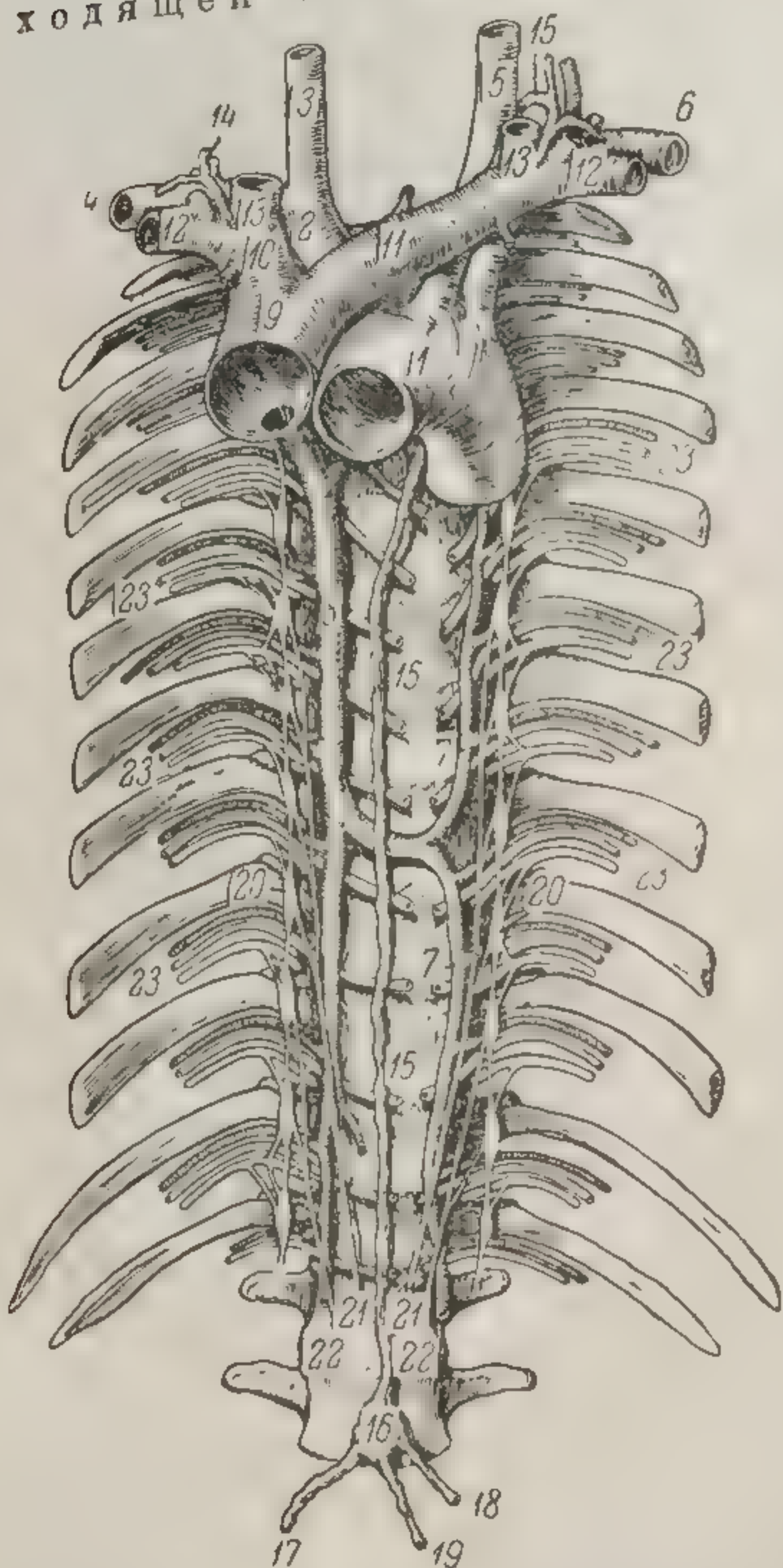


Рис. 61. Заднее средостение. Показаны п. sympathicus, vasa et nn. intercostales и система *v. azygos*.

1 — arcus aortae; 2 — a. anonyma; 3 — a. carotis comm. dext.; 4 — a. subclavia dext.; 5 — a. carotis comm. sin.; 6 — a. subclavia sin.; 7 — v. hemiazygos; 8 — v. azygos; 9 — v. cava inf.; 10 — v. anonyma dext.; 11 — v. anonyma sin.; 12 — v. subclavia sin.; 13 — v. jugularis int. sin.; 14 — ductus lymphaticus dext.; 15 — ductus thoracicus; 16 — cisterna chyli; 17 — ductus lymphaticus lumbalis dext.; 18 — ductus lymphaticus lumbalis sin.; 19 — truncus lymphaticus intestinalis; 20 — truncus sympathicus; 21 — n. splanchnicus major; 22 — n. splanchnicus minor; 23 — v., a. et n. intercostales.

v. lumbalis ascendens sinistra, проходит через диафрагму и поднимается в *cavum mediastini posterius* по левой стороне тел грудных

Последняя начинается в нижнем отделе поясничной области из крестцовых вен и, поднимаясь с правой стороны спереди поперечных отростков поясничных позвонков и позади м. *psoas major*, анастомозирует почти под прямым углом с *vv. lumbales*, впадающими в *v. cava inferior* (см. стр. 93). Постепенно приближаясь к срединной плоскости и переходя на переднюю поверхность тел позвонков, *v. lumbalis ascendens dextra* проходит между *crus intermedium* и *crus mediale* грудобрюшной преграды и вступает в заднее средостение уже под названием *v. azygos*¹; она поднимается по правой стороне тел грудных позвонков, располагаясь позади пищевода и справа от *aorta descendens*; при этом она пересекает aa. *intercostales dextrae* по их передней поверхности. На высоте III грудного позвонка непарная вена отходит кпереди от позвоночника и, образуя дугу, выпуклостью обращенную краниально, перекидывается через правый бронх и впадает в верхнюю полую вену непосредственно перед входом ее в полость околосердечной сумки. У устья *v. azygos* находится пара клапанов, повидимому, единственная на всем протяжении вены.

На своем пути *v. azygos* принимает: 1) *vv. intercostales dextrae*; 2) мелкие вены из органов заднего средостения: *vv. oesophageae*, *vv. bronchiales posteriores*, *vv. mediastinales posteriores*.

Полунепарная вена, *v. hemiazygos*, называемая также левой или малой непарной, сперва представляет те же отношения, что и правая: берет начало из

¹ Термин «azygos» дан этой вене неправильно, так как она имеет свою пару — так называемую полунепарную вену, *v. hemiazygos* (см. ниже).

позвонок сзади и слева от *aorta thoracalis*, перекрещивая спереди *aa. intercostales sinistrae*. Но *v. hemiazygos* тоньше и короче, чем *v. azygos*, так как принимает *vv. intercostales* левой стороны только из нижних четырех-пяти межреберных промежутков; на высоте VIII или IX позвонков *v. hemiazygos* поворачивает к срединной линии и, пересекая позвоночник поперек (или наискось) позади аорты, пищевода и грудного протока, вливается в *v. azygos*. Передко последняя и *v. hemiazygos* соединяются между собой несколькими поперечными ветвями. *Vv. azygos et hemiazygos* соединяют системы верхней и нижней полых вен (кава-кавальные анастомозы).

Левые *vv. intercostales* верхних межреберных промежутков впадают в отдельный ствол — верхнюю, или добавочную, полупарную вену, *v. hemiazygos superior* (рис. 61), которая вообще очень варьирует в диаметре и ходе; число межреберных вен, впадающих в нее, весьма различно. Самыми постоянными притоками *v. hemiazygos superior* являются 3—4 верхние *vv. intercostales sinistrae*; более каудально расположенные обычно впадают непосредственно в *v. azygos*. Чаше *v. hemiazygos superior* вливается в конец *v. hemiazygos inferior*, реже — непосредственно в *v. azygos*; в большинстве случаев имеется анастомоз ее с *v. anonyma sinistra*, но он редко бывает значительным. Все эти особенности устройства непарной и полупарных вен становятся понятными при изучении их генеза (см. очерк эмбриогенеза). *Vv. intercostales* в подавляющем количестве (обычно 9—10 верхних) передними своими концами соединяются с *vv. intercostales (anteriores)*, впадающими в *v. mamma interna*. Только две-три нижние *vv. intercostales* не соединяются с *v. mamma interna* (в области *costae fluctuantes*).

Таким образом, кровь из большей части межреберных промежутков оттекает по двум направлениям: вперед — к *v. mamma interna* и назад — в систему *v. azygos* и *vv. hemiazygos*; кроме того, из среднего отдела межреберных вен кровь может поступать по анастомозам в *v. axillaris*. По своему ходу и ветвлению межреберные вены имеют большое сходство с одноименными артериями: они проходят между *mm. intercostales externi et interni*.¹ Самая нижняя из них, соответственно своему положению, называется подреберной, *v. subcostalis*. Соседние *vv. intercostales* анастомозируют между собой. Клапаны имеются у устьий *vv. intercostales posteriores et anteriores*, поэтому кровь из *v. mamma interna* не попадает в *vv. azygos* и *hemiazygos* (и наоборот); зато кровь из межреберных промежутков может свободно оттекать в том и другом направлении.

Каждая *v. intercostalis (posterior)*, подобно одноименным артериям, имеет две главные ветви: заднюю — *ramus dorsalis* и переднюю — *ramus ventralis*. *Ramus ventralis* принимает кровь из стенок грудной клетки: из межреберных мышц, из ребер (у нижних *vv. intercostales* — также из грудобрюшных мышц), из соответствующих участков кожи, из грудобрюшных мышц. Соединяется *ramus ventralis* с *ramus dorsalis* в самом заднем отделе межреберных промежутков. *Ramus dorsalis* несет кровь из кожи и мускулатуры спины, а также (при помощи *ramus spinalis*) из венозных сплетений позвоночника — *plexus venosi vertebrales*. Эти сплетения развиты на протяжении всего позвоночного столба; в шейной области кровь из них оттекает в *v. vertebralis*, в поясничной области — в *vv. lumbales*, в крестцовой — в *vv. sacrales laterales*, в грудной — в *vv. intercostales (posteriores)* через устья

¹ При этом выше всего проходит *v. intercostalis*, точно под ней — одноименная артерия и еще ниже — *n. intercostalis*, наименее защищенный ребром.

нутую *ramus spinalis*, покидающую полость позвоночного канала через *foramen intervertebrale*, вместе со спинномозговым нервом.

Различают *plexus venosi vertebrales interni* и наружные. Последние, *plexus venosi vertebrales externi*, располагаются на наружной поверхности позвоночника и разделяются на передние и задние (более значительные). Передние наружные сплетения позвоночника покрывают тела позвонков спереди в виде широкопетливой сети, которая принимает кровь из позвонков и из окружающих их частей и анастомозирует с внутренними венами тел позвонков. Кровь из передних наружных сплетений оттекает не только по *rami posteriores* межреберных (и поясничных) вен, но частью непосредственно изливается в *vv. azygos et hemiazygos*. В шейной области описываемые сплетения анастомозируют с венами глубоких мышц шеи. Задние наружные сплетения окружают снаружи дуги позвонков, поперечные и остистые отростки и относящийся сюда связочный аппарат; они особенно хорошо развиты в промежутках, занятых желтыми связками; в глубине анастомозируют с *plexus venosi vertebrales interni*, по направлению кнаружи соединяются с венами спинной мускулатуры.

Внутренние сплетения, *plexus venosi vertebrales interni*, в общем представляют более густую (чем наружные) сеть, которая располагается внутри позвоночного канала, между *dura mater spinalis* и надкостницей (рис. 94). Здесь сильнее всего выражены продольные боковые анастомозы, которые тянутся кзади и кпереди от межпозвоночных отверстий, соединяясь между собой поперечными соустьями; последние имеются как с боков, так спереди и сзади.

Безыменные вены

Безыменные вены, *vv. anonymae dextra et sinistra*, составляют главные (а если не считать *v. azygos*, то и единственные) корни верхней полую вены; клапанов не имеют. Каждая из них образуется позади грудного ключичного сочленения соответствующей стороны из соединения подключичной вены, *v. subclavia*, и внутренней яремной, *v. jugularis interna* (рис. 61); сливаются же они в верхнюю полую вену почти под прямым углом, как выше сказано (стр. 77), на уровне переднего конца I реберного хряща правой стороны. Поэтому направление и длина безыменных вен неодинаковы: правая сравнительно коротка — длина ее равна приблизительно 3 см, идет она почти отвесно вниз; левая вдвое длиннее и направляется косо вниз и направо (почти горизонтально). Отношения вен к окружающим частям также различны; *v. anonyma dextra* спускается от места деления *a. anonyma* на *a. subclavia dextra* и *a. carotis communis dextra*, прилегая к куполу правой плевры; *v. anonyma sinistra*, прикрытая с вентральной стороны *thymus* (или ее остатками), перекрещивает по передней поверхности ветви дуги аорты, проходя позади верхнего отдела *manubrium sterni*. Левая безыменная вена, имеющая большее протяжение, принимает и больше ветвей.

В то время как *a. anonyma* до разделения ее на *a. subclavia dextra* и *a. carotis communis dextra* не отдает ни одной ветви, одноименные ей вены принимают ряд крупных и мелких вен. Мелкие вены: 1) две *vv. pericardiacae*, сопровождающие одноименную артерию; 2) *vv. thymicae*, собирающие кровь из вилочковой железы (впадают главным образом в левую безыменную вену); 3) *vv. tracheales*; 4) *vv. bronchiales*; 5) *vv. oesophageae*; 6) *vv. mediastinales anteriores*, отводящие кровь из клетчатки и лимфатических узлов переднего средостения.

Более крупные притоки безыменных вен.

1. Н
своему х
Собираю
impar, ра
с том с
также ве
Из этого
спускаю

2. П
задней д
v. occip
спускает
ростках
трених
увеличи
устья им
lis, но н

3. П
ствует о
самая кр
чем v. v
сплетени
ходит ме
перечны
кулатур
У устья

4. В
спутниц
роны) не
нения п
terna, н
ветству
superior
(богато
артерий
реберны
которых
поступа
с том с
так и с
feriores
ка в а
дины (т
vv. par
рон с с
попереч
V. mam
interna

5. П
по диам
вен. V.
кровь и
кровь в
а н а с т
dextra

1. Нижние вены щитовидной железы, *vv. thyreoideae inferiores*, по своему ходу и месту впадения не соответствуют одноименным артериям. Собирают кровь из непарного венозного сплетения — *plexus thyroideus impar*, располагающегося в области нижнего края железы; последнее анастомозирует с *vv. thyreoideae superiores* обеих сторон, принимает также вены гортани, дыхательного горла, пищевода и вилочковой железы. Из этого сплетения кровь отливает по *vv. thyreoideae inferiores* (1—3), спускающимся через *spatium praetracheale* в переднее средостение.

2. Позвоночная вена, *v. vertebralis*, начинается на тыльной стороне задней дуги атланта из *plexus venosi vertebrales externi*, связана с *v. occipitalis*; сопровождая с латеральной стороны одноименную артерию, спускается по каналу, который образован отверстиями в поперечных отростках семи шейных позвонков. На своем пути принимает кровь из внутренних позвоночных сплетений, из глубоких мышц шеи и, значительно увеличившись в диаметре, впадает в начальный отдел *v. аnonума*; у ее устья имеется пара клапанов. Она соответствует шейной части *a. vertebralis*, но не ее головному отделу.

3. Глубокая шейная вена, *v. cervicalis profunda*, не вполне соответствует одноименной артерии (корни ее занимают большую область). Это — самая крупная вена затылочной области, диаметр ее значительно больше, чем *v. vertebralis*. Как и последняя, начинается из наружных венозных сплетений позвоночника, анастомозирует с *v. occipitalis*, проходит между *m. semispinalis capitis* и *m. semispinalis cervicis*, позади поперечных отростков шейных позвонков, собирает кровь из затылочной мускулатуры и впадает в *v. аnonума* вблизи места впадения *v. vertebralis*. У устья имеются клапаны.

4. Внутренние вены молочной железы, *vv. mammae internae*, две вены — спутницы одноименной артерии, сливаются (как с левой, так и с правой стороны) недалеко от окончания в один ствол. Их корни и область распространения представляют в основном те же отношения, что и *a. mamma interna*, но последняя отдает некоторые *rami viscerales* (см. стр. 53), а соответствующие им вены поступают прямо в *vv. аnonума* или в *v. cava superior*. Главные корни *v. mamma interna*: *vv. epigastricae superiores* (богато снабжены клапанами) и *vv. musculophrenicae*, по две у каждой артерии; кроме того, *v. mamma interna* из девяти-десяти верхних межреберных промежутков принимает *vv. intercostales anteriores*, у окончания которых имеются клапаны. В наиболее краниальные межреберные вены которых поступает кровь из молочной железы. Ветви *vv. mammae internae* анастомозируют с венами грудной и брюшной стенок, как с глубокими, так и с поверхностными (*vv. intercostales posteriores*, *vv. epigastricae inferiores* — из *v. iliaca externa*, т. е. с системой нижней полой вены — *кава-кавальный анастомоз*), с венами подмышечной впадины (*v. thoracoepigastrica*), с воротной веной печени — при помощи *vv. paraumbilicales* (рис. 61). *Vv. mammae internae* правой и левой стороны соединяются между собой несколькими довольно крупными поперечными ветвями в области *sternum* — позади и особенно впереди нее. *V. mamma interna sinistra* впадает в *v. аnonума sinistra*; *v. mamma interna dextra* — в угол соединения обеих *vv. аnonума*.

5. Правая и левая *vv. intercostales supremae* — сосуды, асимметричные по диаметру и ходу, но обе являются коллекторами верхних межреберных вен. *V. intercostalis suprema sinistra* всегда значительнее, так как собирает кровь из большего количества межреберных вен (три-четыре); она несет кровь в *v. аzygos* непосредственно или через *v. hemiazygos*, но почти всегда анастомозирует с *v. аnonума sinistra*. *V. intercostalis suprema dextra* принимает две-три верхние межреберные вены и, вертикально

поднимаясь, впадает в *v. anonyms dextra*; реже идет в каудальном направлении и вливается в *v. azygos* незадолго перед ее соединением с *v. cava superior*.

Соединяясь друг с другом (стр. 80) в безыменную вену, подключичная и внутренняя яремная вены образуют так называемый венозный угол, *angulus venosus (dexter et sinister)*. Здесь же оканчивается самая крупная из поверхностных вен шеи — наружная яремная, *v. jugularis externa*; чаще всего она впадает как раз в венозный угол,¹ иногда — в конец

v. subclavia и сравнительно редко — в *v. jugularis interna*. Следовательно, безыменная вена той и другой стороны образуется из трех вен: подключичной, внутренней и наружной яремных.

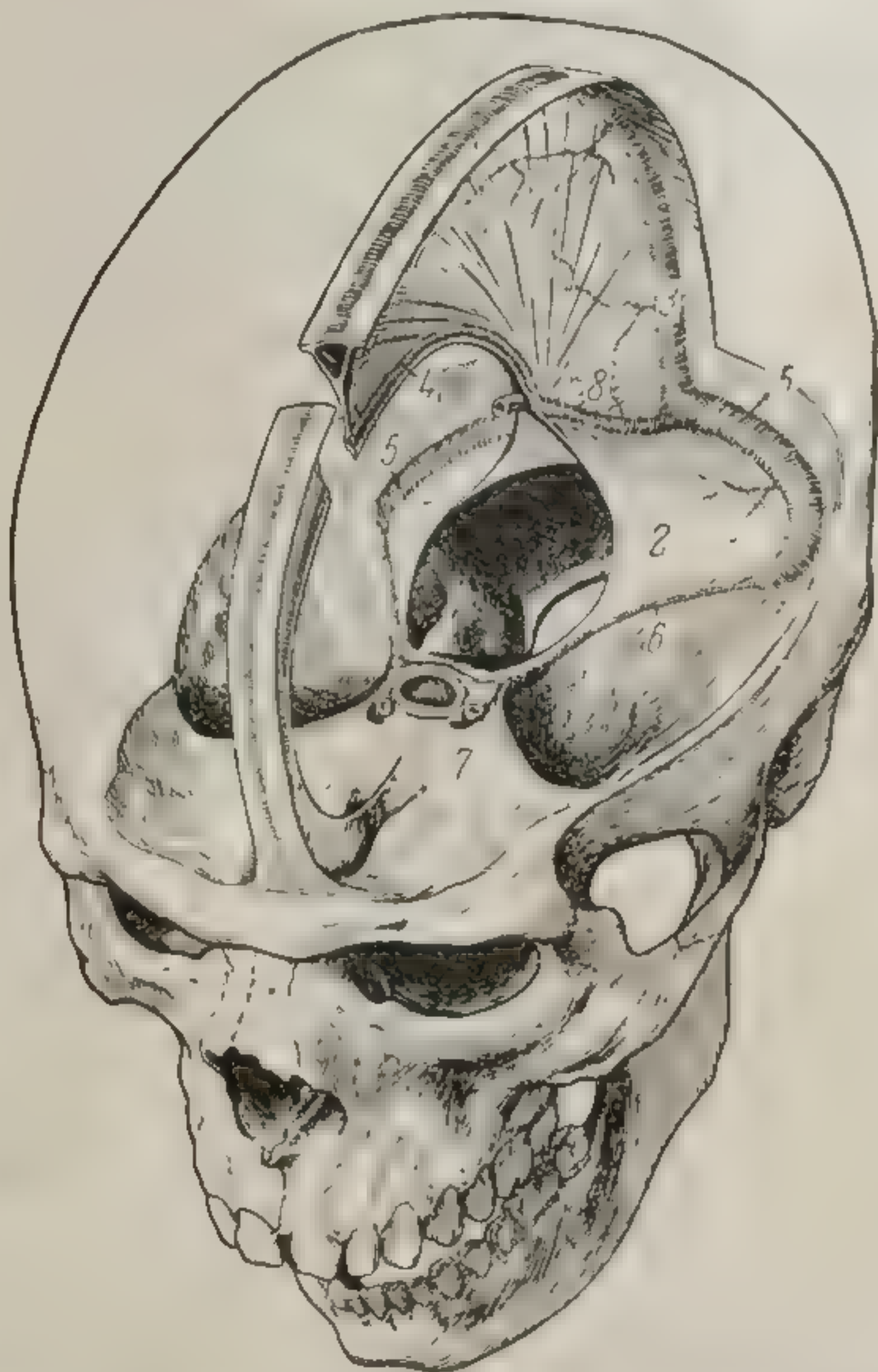


Рис. 62. Твердая мозговая оболочка и венозные синусы (вид сверху и слева).

1 — *falx cerebri major*; 2 — *tentorium cerebelli*; 3 — *sinus sagittalis sup*; 4 — *sinus sagittalis inf*; 5 — *sinus transversus*; 6 — *sinus petrosus sup*; 7 — *sinus cavernosus*; 8 — *sinus rectus*.

верхняя луковица, *bulbus superior v. jugularis internae*; величина и форма ее очень варьируют; часто с правой стороны она более значительна, чем с левой, как и самый ствол вены и *sinus transversus* правой стороны. Заканчивается вена удлиненным расширением (от 1 до 2,5 см длины), — нижней луковицы, *bulbus inferior v. jugularis internae* (seu *sinus v. jugularis internae*). Нижняя луковица еще более изменчива и отсутствует в тех случаях, когда неразвиты клапаны в области нижнего конца яремной вены. Здесь наблюдается от одного до трех клапанов: один внизу луковицы, при слиянии яремной вены с подключичной, и два или один — над луковицей. На остальном протяжении вены нет клапанов.

¹ Здесь уместно будет отметить, что в венозный угол открывается также лимфатический проток, именно: в *angulus venosus sinister* — *ductus thoracicus*, и в *angulus dexter* — *ductus lymphaticus secundarius* (стр. 110).

Внутренняя яремная вена

Внутренняя яремная вена, *v. jugularis interna* (рис. 64) — крупный сосуд, собирающий кровь из головы и шеи совместно с *v. jugularis externa*, соответствует области ветвления *a. carotis communis* и мозговому отделу *a. vertebralis*. Начинается в *foramen jugulare*, занимая его заднюю, более обширную часть, в виде непосредственного продолжения S-образной пазухи твердой мозговой оболочки — *sinus sigmoideus*. В вену поступает почти вся кровь из мозга и вообще из полости черепа; только небольшая часть крови отводится отсюда другими путями; через венозные выпускники (*emissaria*) и через *vv. diploicae*. Начало внутренней яремной вены расширено —

Располо-
interna
communi
артерий
заключа
фасции

П
ные и в
sinus d
вены ч
vae, ве
vv. me

В и

Па
ставля
образи
кой, п

нет, п
так ч
повер
вой об
Е
и и к

Располагаясь сначала позади внутренней сонной артерии, *v. jugularis interna* в дальнейшем переходит на латеральную сторону ее и *a. carotis* артерии. Вместе с сонной артерией и блуждающим нервом яремная вена заключена в соединительнотканном влагалище, образуемом собственной фасцией шеи.

П р и т о к и внутренней яремной вены разделяются на внутричерепные и внечерепные. К первым относятся пазухи твердой мозговой оболочки, *sinus durae matris*, и впадающие в последние: вены мозга — *vv. cerebri*, вены черепных костей — *vv. diploicae*, вены органа слуха — *vv. auditivae*, вены глазницы — *vv. ophthalmicae* и вены твердой оболочки мозга — *vv. meningeae*.

Внутричерепные притоки внутренней яремной вены

Пазухи твердой мозговой оболочки, *sinus durae matris* (рис. 62), представляют систему сообщающихся между собой венозных пространств своеобразного устройства: стенка их, образованная твердой мозговой оболочкой, построена из фиброзной ткани с эластическими волокнами. Клапанов

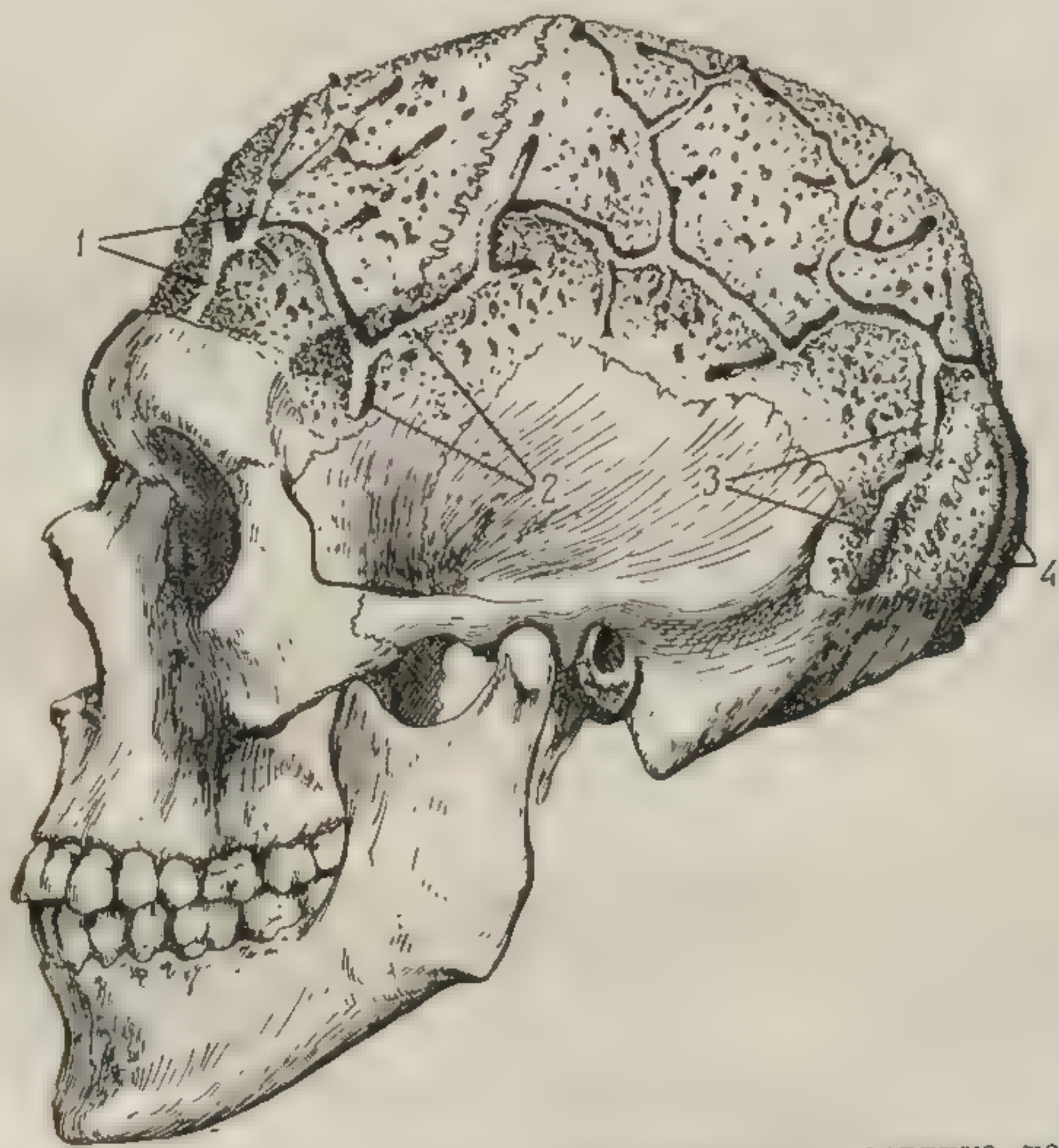


Рис. 63. *Vv. diploicae cranii*. Поверхностная пластинка на мозговой части черепа удалена; в *diploë* видны борозды, где проходили внутрикостные вены.

1 — *v. diploica frontalis*; 2 — *v. diploica temporalis ant.*; 3 — *v. diploica temporalis post.*; 4 — *v. diploica occipitalis*.

нет, но есть перегородки (неполные), иногда в значительном количестве, так что получается губчатая структура; эти перегородки, как и внутренняя поверхность пазух, выстланы эндотелием. Детально пазухи твердой мозговой оболочки описываются в отделе центральной нервной системы.

В черепе имеются непостоянные отверстия — венозные выпускники — *emissaria* (см. том I, стр. 58), соединяющие внутренние веноз-

ные пространства с наружными венами головы. Величина выпускников индивидуально очень варьирует: они могут достигать значительных размеров, иногда тот или другой отсутствует. К числу выпускников относятся: *emissarium parietale*, сообщаящий *sinus sagittalis superior* с *v. temporalis superficialis*; *emissarium mastoideum* — между *sinus transversus* и *v. occipitalis*; *emissarium condyloideum* — между *sinus sigmoideus* и *plexus vertebralis externus*. *Sinus cavernosus* сообщается через *foramen lacerum*, *foramen ovale* и *canalis caroticus* при помощи венозных сплетений с *plexus pterygoideus* или непосредственно с *v. jugularis interna*. Пазухи принимают следующие вены.

1. Вены черепных костей, *vv. diploicae* (рис. 63), богато разветвленные, плоские, залегают в каналах соответствующих очертаний, которые проходят в губчатом веществе (*diploë*) костей свода черепа. С о о б щ а ю т с я с поверхностными венами, с внутричерепными (*vv. meningeae*); с о е д и н я ю т с я также между собой.

Различают следующие *vv. diploicae*: *v. diploica frontalis* идет неподалеку от срединной линии, впадая в конец *sinus sagittalis superior*; *v. diploica temporalis anterior* — в *sinus sphenoparietalis*; *v. diploica temporalis posterior* — в *emissarium mastoideum*; *v. diploica occipitalis* — в *sinus transversus*.

2. Вены твердой мозговой оболочки, *vv. meningeae mediae* (две), сопровождают одноименную артерию, впадают в *plexus pterygoideus*. Остальные *vv. meningeae* имеют незначительную величину.

3. Вены мозга, *vv. cerebri*, представляют главные притоки пазух; они не сопровождают артерий и идут самостоятельно: главные артерии мозга находятся на основании его, крупные венозные стволы проходят на дорзальной стороне больших полушарий. Различают вены мозга глубокие и поверхностные.¹ К поверхностным относятся *vv. cerebri superiores, media et inferiores*. *Vv. cerebri superiores* собирают кровь с большей части коры полушарий и в количестве 10—15 (с каждой стороны) впадают в *sinus sagittalis superior*. *V. cerebri media* составляется из вен области *fissura lateralis cerebri*, вливается в *sinus sphenoparietalis* или в *sinus cavernosus*. *Vv. cerebri inferiores* образуются на вентральной стороне полушарий и вступают в *sinus transversus* или в *sinus cavernosus*. Имеются также вены мозжечка.

Глубокие вены мозга собираются в короткий толстый ствол — *v. cerebri magna*, впадающий в *sinus rectus*; он составляется под *splenium corporis callosi* из двух *vv. cerebri internae*; каждая из них образуется в области *foramen interventriculare* из *v. terminalis* и *v. chorioidea*; последняя собирает кровь из *plexus chorioideus lateralis*; *v. terminalis* идет вдоль *stria terminalis*, принимает кровь из *thalamus* и из *corpus striatum*, в нее впадает *v. septi pellucidi*. Вены мозга клапанов не имеют, но их устья в синусах (по Балясову) снабжены полуданными створками и перегородками, регулирующими поступление крови из вен в синусы.

4. Вены глазницы, *vv. ophthalmicae*, — нижняя и верхняя. *V. ophthalmica superior* начинается впереди и медиально над глазным яблоком; а н а с т о м о з и р у я здесь с веточками *v. facialis anterior*, она принимает кровь из вен век, слезной железы, из большинства глазных мышц и из глазного яблока. Верхняя глазничная вена проходит над зрительным нервом к *fissura orbitalis superior* и, проникнув через нее в полость черепа, впадает в *sinus cavernosus*. *V. ophthalmica inferior* менее постоянна, проходит по дну глазницы, под *n. opticus*; слагается из вен нижнего века, слезного мешка и соседних мышц глаза; а н а с т о м о з и р у е т с верхней глазничной веной и соединяется с ней, или впадает в *sinus cavernosus*. Вены глазницы клапанов не имеют.

¹ З. М. Кисель-Рябцева выявила обильные анастомозы между поверхностными и глубокими венами мозга.

5. Вены органа слуха, *vv. auditivae* незначительной величины, выходят из внутреннего уха через *meatus acusticus internus*.

Внечерепные притоки внутренней яремной вены

1. Глоточные вены, *vv. pharyngeae*, отводят кровь из *plexus pharyngeus*, располагающегося снаружи мышечной оболочки глотки, на ее задней и боковой поверхностях; сплетение связано с венами нёба, глубоких мускулов глотки, сопровождают *a. pharyngea ascendens* и открываются одним или несколькими стволиками в *v. jugularis interna* или соединяются с одной из ее ветвей (*v. lingualis*, *v. thyreoidea superior*, *v. facialis posterior*). Клапанов не имеют.

2. Вена языка, *v. lingualis*; ее ветви: *v. profunda linguae*, *v. dorsalis linguae*, *v. sublingualis*; первая (обычно в двойном числе) сопровождает артерию того же названия, выражена сравнительно слабо. Две другие развиты хорошо, особенно подъязычная, *v. sublingualis*, собирающая кровь из кончика языка и боковых отделов его (здесь в подслизистой оболочке находится богатое венозное сплетение), из подчелюстной и подъязычной желез и из мускулов подчелюстного треугольника. Тыльная вена языка, *v. dorsalis linguae*, начинается из подслизистого венозного сплетения, *rete dorsale linguae*, расположенного в области заднего отдела спинки языка. Перечисленные ветви *v. lingualis* анастомозируют между собой, с *vv. pharyngeae*, *vv. thyreoideae* и большей частью соединяются у корня языка в короткий общий ствол — *v. lingualis*, впадающий в *v. jugularis interna* или в *v. facialis communis*. Система *v. lingualis* богата снабжена клапанами.

3. Верхние вены щитовидной железы, *vv. thyreoideae superiores* (большей частью две), отводят кровь из венозного сплетения *glandula thyreoidea*, сливаются обычно в один ствол, впадающий в *v. jugularis interna* или в конец *v. facialis communis*. Нередко *v. thyreoidea superior* соединяется с *v. lingualis*. Иногда одна из вен, идущих из сплетения щитовидной железы, вливается отдельно в *v. jugularis interna*, ниже середины ее длины, это — *v. thyreoidea media*. Описываемые вены принимают также *v. sternocleidomastoidea* из одноименной мышцы и верхнегортанную вену — *v. laryngea superior*. Последняя собирает кровь из нижнего отдела гортани и вместе с *a. laryngea superior* проходит через *membrana hyothyreoidea*; иногда самостоятельно достигает *v. jugularis interna* или *v. facialis communis*. Верхние вены щитовидной железы снабжены клапанами.

4. Общая лицевая вена, *v. facialis communis*, — самый крупный приток яремной вены, собирает кровь преимущественно из наружных частей головы (область ее разветвления приблизительно соответствует области, питаемой *a. carotis externa*). Это — короткий, довольно толстый ствол, растущий латерально от *a. carotis externa*, образующийся в *trigonum caroticum*, книзу от *angulus mandibulae* (рис. 64), из соединения двух лицевых вен — передней, *v. facialis anterior*, и задней, *v. facialis posterior*. Он связан почти постоянным анастомозом (у переднего края *m. sternocleidomastoideus*) с наружной яремной веной, *v. jugularis externa* (см. стр. 88). *V. facialis communis* покрыта только подкожным мускулом шеи и поверхностным листком фасции; перекрещивая наискось *a. carotis externa*, она впадает в *v. jugularis interna* приблизительно на уровне подъязычной кости. Может принимать ветви, принадлежащие собственно *v. jugularis interna* (*v. lingualis*, *vv. thyreoideae superiores*). Клапанов не имеет.

5. Передняя лицевая вена, *v. facialis anterior* (рис. 64), — спутница *a. maxillaris externa*, но захватывает несколько более обширную область; начинается у медиального угла глаза в виде *v. angularis*, составляю-

шейся из трех вен: *v. frontalis*, *v. supraorbitalis* и *v. nasofrontalis* (см. ниже). Отсюда *v. facialis anterior*, находясь все время позади *a. maxillaris externa*, идет вниз и несколько назад к нижнему краю *mandibula*, достигая его у переднего края *m. masseter*. Минув край *mandibula*, поворачивает круто назад и, пройдя по наружной поверхности *glandula submaxillaris*, соединяется с *v. facialis posterior*. *V. facialis anterior* принимает следующие ветви.

1. Лобная вена; *v. frontalis*, спускается вблизи срединной линии к корню носа, вверху анастомозируя с *v. temporalis*. 2. Над-

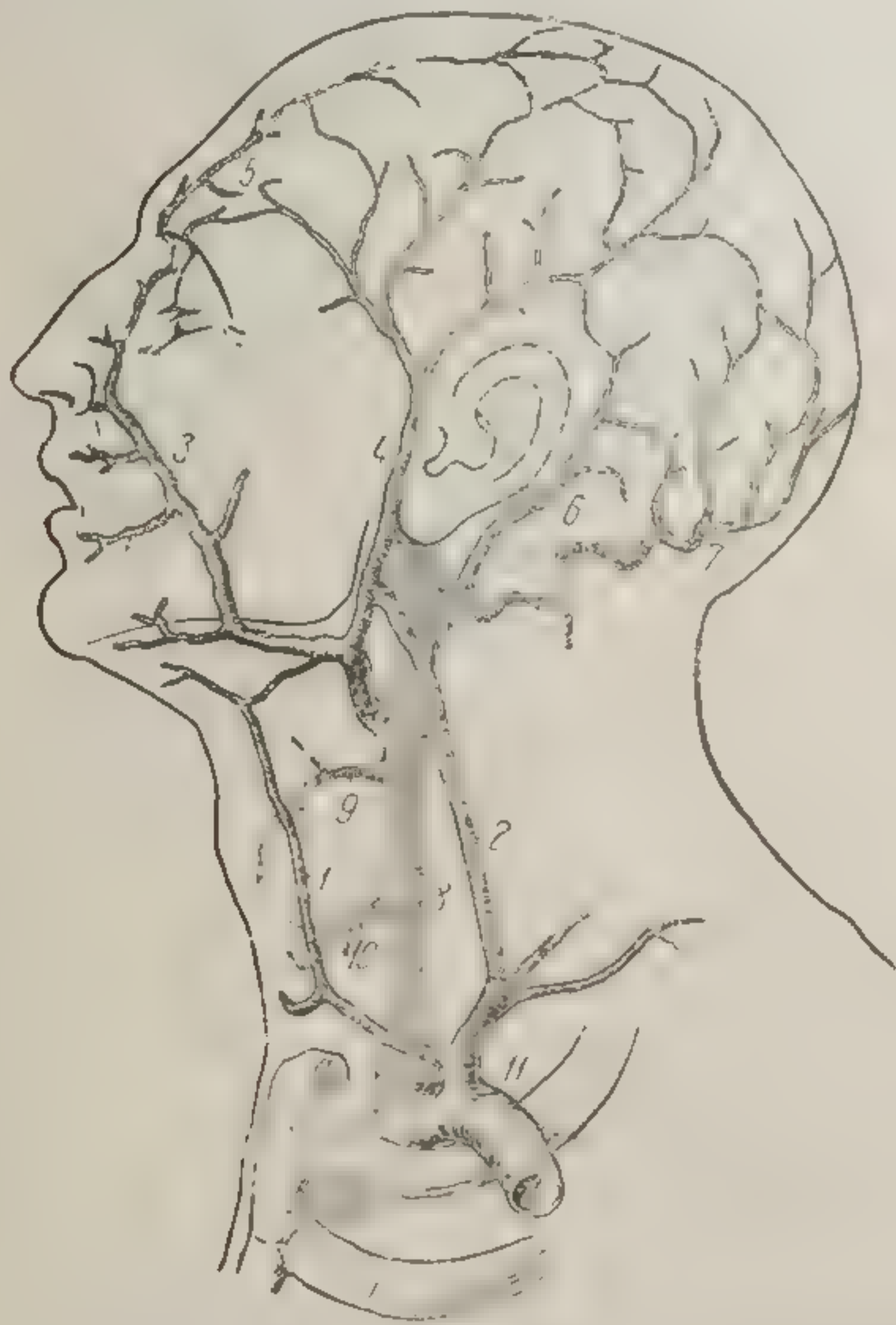


Рис. 64. Схема вен головы и шеи.

1 — *v. jugularis ant.*; 2 — *v. jugularis ext.*; 3 — *v. facialis ant.*; 4 — *v. temporalis superficialis*; 5 — *v. frontalis*; 6 — *v. auricularis post.*; 7 — *v. occipitalis*; 8 — *v. jugularis int.*; 9 — *v. thyroidea sup.*; 10 — *v. thyroidea inf.*; 11 — *v. subclavia*.

tus nasolacrimalis, идут вниз и медиально. 7. Вена верхней губы, *v. labialis superior*, впадает в *v. facialis anterior* несколько выше уровня угла рта. 8. *V. facialis profunda* — анастомоз с *v. facialis posterior*, начинается глубоко, соединяется со следующими венами: а) *plexus venosus alveolaris* собирает кровь из задних зубов, из десен, из слизистой оболочки гайморовой пещеры и костной ткани верхней челюсти, б) *plexus venosus pterygoideus* (см. стр. 88), в) *v. ophthalmica inferior* — через *fissura orbitalis inferior*, г) *v. sphenopalatina* — через *foramen sphenopalatinum*. Этот анастомоз, огибая *processus zygomaticus maxillae* сзади и снизу, направляется вперед по наружной поверхности *m. buccinator* и, выходя из-под переднего края *m. masseter*, впадает в *v. facialis anterior*. 9. Вена нижней губы, *v. labialis inferior*, оканчивается недалеко от края нижней челюсти; своими

глазничная вена, *v. supraorbitalis*, начинаясь в области латерального угла глаза, проходит под круговым мышцей глаза в медиальном направлении над *margo supraorbitalis*, достигает *angulus oculi medialis* и, выйдя здесь на поверхность *m. orbicularis oculi*, вместе с *v. frontalis* и с *v. nasofrontalis* образует *v. angularis*. 3. Носолобная вена, *v. nasofrontalis*, — передний конец верхнеглазничной вены, *v. ophthalmica superior* (см. описание вен глазницы), который выходит наружу над *ligamentum palpebrale mediale*. 4. Вены верхнего века, *vv. palpebrales superiores*, впадают в *v. angularis* недалеко от ее начала. 5. Наружные вены носа, *vv. nasales externae*, собирают кровь в области спинки и крыльев носа (из кожи и слизистой оболочки *vestibulum nasi*). 6. Вены нижнего века, *vv. palpebrales inferiores*, начинаясь из нижнего века и из венозного сплетения в окружности дуги

корнями анастомозирует с *v. labialis superior* и *vv. nasales externae*. 10. Вены жевательного мускула, *vv. massetericae*, сопровождают выводной проток околоушной железы. 11. Перед-
12. Вена подбородка, *v. submentalis*, собирает кровь из органов дна полости рта (мышц, лимфатических узлов, подъязычной слюнной железы); анастомозирует с *v. sublingualis* и с *v. jugularis anterior* (см. стр. 89). 13. Нёбная вена, *v. palatina*, сопровождает *a. palatini ascendens*, отводит кровь из нёбных миндалин, где имеется *plexus tonsillaris*, из мягкого нёба и боковой стенки глотки (соединяется с *vv. pharyngeae*).

Таким образом, в переднюю лицевую вену поступает кровь из всей передней области лица: лба, бровей, обоих век, носа, губ, щек, подбородка, отчасти (через анастомозы) и из более глубоких областей: из глазницы, верхней челюсти, из жевательных мускулов, из мускулов *regio submentalis*, из слюнных желез, мягкого нёба, нёбных миндалин, частью — из стенки глотки. Все описанные ветви *v. facialis anterior* имеют клапаны.

6. Задняя лицевая вена, *v. facialis posterior*, — продолжение *v. temporalis superficialis* (рис. 64), идет вперед ушной раковины и, погружаясь в вещество *glandula parotis*, спускается позади *ramus mandibulae*, латерально от наружной сонной артерии; направляется к углу нижней челюсти; миновав его, поворачивает вперед и под задним брюшком *m. digastricus* встречается с *v. facialis anterior*. Перед слиянием с последней образует анастомоз с *v. jugularis externa*. *V. facialis posterior* принимает следующие ветви.

1) Поверхностная височная вена, *v. temporalis superficialis*, соответствует одноименной артерии, собирает кровь из подкожной венозной сети на *galea aponeurotica*; одна из ветвей отводит кровь из *sinus longitudinalis superior* через *emissarium parietale*. Своими корнями *v. temporalis superficialis* анастомозирует с одноименной веной противоположной стороны, с лобными и затылочными венами. 2) Средняя височная вена, *v. temporalis media*, начинается из поверхностной венозной сети в области латерального угла глаза и идет почти горизонтально назад, между *fascia temporalis* и *m. temporalis*, отводя кровь из расположенного здесь сплетения, *plexus temporalis*; над корнем скуловой дуги пронизывает фасцию и впадает в *v. temporalis superficialis*. Снабжена клапанами. 3) Передние ушные вены, *vv. auriculares anteriores*, — незначительные сосуды, начинающиеся в области передней поверхности ушной раковины и наружного слухового прохода. 4) Задние вены околоушной железы — *vv. parotidae posteriores*. 5) Вены сустава нижней челюсти, *vv. articulares mandibulae*, как и предыдущие, — небольшой величины; начинаются из венозной сети — *rete articulare mandibulae*, которая оплетает *articulatio mandibulae* и принимает также: а) маленькие вены из стенки наружного слухового прохода, из барабанной перепонки и б) барабанную вену, *v. tympanica*, — из слизистой оболочки барабанной полости (покидает *avum tympani* через *fissura petrotympanica*). 6) Широкоствидная вена, *v. stylo-mastoidea*, выходит из одноименного отверстия, сопровождая *a. facialis*. 7) Поперечная вена лица, *v. transversa faciei*, сопровождает артерию того же названия, большей частью двойная; анастомозируя вперед с *v. facialis anterior*, идет по наружной поверхности *m. masseter* назад, приблизительно параллельно *ductus parotideus*, между ним и скуловой дугой. 8) Внутренняя челюстная вена, *v. maxillaris interna*, — самая крупная ветвь задней лицевой вены. Это — короткий одиночный или двойной ствол, с заслонками, сопровождающий одноименную

артерию в ее первом отделе (с медиальной стороны шейки *processus condyloideus mandibulae*); он начинается из мощного сплетения — *plexus pterygoideus*, оплетающего *a. maxillaris interna* на большей части ее протяжения. Крыловидное сплетение, окутанное жировой клетчаткой, окружает *mm. pterygoidei*. В *plexus pterygoideus* впадают: а) *vv. temporales profundae* (три-четыре) начинаются из височного мускула, а на стомозируют с *plexus temporalis*; б) *vv. sphenopalatinae* сопровождают одноименную артерию, образуя вокруг нее род сплетения; они собирают кровь из слизистой оболочки боковой стенки полости носа и перегородки носа, проходят через *foramen sphenopalatinum*; в) *vv. pterygoideae* — из *mm. pterygoidei*; г) *vv. massetericae* — из *m. masseter*, проходят через *incisura mandibulae*; д) *vv. buccinatoriae* из одноименного мускула; е) *v. alveolaris inferior* сопровождает одноименную артерию; ж) *vv. meningae mediae* отводят кровь из *dura mater* и из *diploë*; обычно в числе двух сопровождают артерию того же названия (реже сливаются в один ствол) на пути ее через *foramen spinosum*; з) *rete foraminis ovalis* с обща е т *sinus cavernosus* с *plexus pterygoideus*. Большая часть перечисленных вен обладает клапанами.

В итоге, *v. facialis posterior* собирает кровь из боковой области головы: из поверхностных ее отделов (ушная раковина, темя, висок) и из глубоких (жевательная мускулатура, сустав нижней челюсти, *mandibula*), из зубов нижней челюсти, слизистой оболочки полости носа и среднего уха, из твердой мозговой оболочки и *diploë*.

Наружная яремная вена

Наружная яремная вена, *v. jugularis externa* (рис. 64), самая значительная из кожных вен шеи, обычно начинается двумя корнями: передний представляет анастомоз с *v. facialis posterior*; задний образуется позади ушной раковины путем слияния *v. occipitalis* и *v. auricularis posterior*. Соединяются эти корни у переднего края *m. sternocleidomastoideus* на уровне угла нижней челюсти; отсюда вена спускается косо по наружной поверхности названного мускула, достигая заднего его края несколько выше ключицы, прободает собственную фасцию шеи, уходит вглубь тотчас ниже *m. omohyoideus* и впадает в угол соединения *v. subclavia* и *v. jugularis interna*. Почти на всем протяжении вена покрыта только поверхностной фасцией и подкожным мускулом шеи. Имеет одну пару клапанов у места впадения, другую — на середине шеи. Упомянутый анастомоз с задней лицевой веной очень варьирует. Если он хорошо развит, то кровь из *v. facialis posterior* почти целиком направляется в *v. jugularis externa*, и последняя соответствующим образом увеличивается; реже эта вена принимает и другие ветви *v. jugularis interna*.¹ *V. jugularis externa* принимает следующие ветви.

1. Задняя ушная вена, *v. auricularis posterior* (рис. 64), только отчасти сопровождает одноименную артерию. Начинается из поверхностного сплетения позади уха и сообщается с *emissarium mastoideum*. 2. Затылочная вена, *v. occipitalis*, представляет непостоянные отношения; отводит кровь из венозных сплетений затылочной области головы, соединяется с задней ушной. 3. Задняя подкожная вена шеи, *v. subcutanea colli posterior*, обслуживает отчасти область разветвления *a. cervicalis superficialis*; начинается из поверхност-

¹ Если *v. facialis posterior* продолжается в *v. jugularis externa*, а *v. facialis anterior* впадает в *v. jugularis interna*, то *v. facialis communis* отсутствует. Реже *v. facialis communis* целиком впадает в *v. jugularis externa*.

ных вен затылочной области и, спускаясь поверхностно между *m. trapezius* и *m. sternocleidomastoideus*, впадает в *v. jugularis externa* приблизительно у заднего края *m. sternocleidomastoideus*. 4. Вена поперечная шеи — *v. transversa colli* и 5. Вена поперечная лопатки — *v. transversa scapulae*. Обе сопровождают одноименные артерии и вливаются самостоятельно или общим стволом в *v. jugularis externa* недалеко от ее конца, иногда — непосредственно в *v. subclavia*.

Как видно, *v. jugularis externa* отводит кровь из затылочной области головы и из кожи и мускулатуры шеи. Иногда в нее впадает передняя или задняя лицевая вена (в редких случаях та и другая).

Передняя яремная вена

Передняя яремная вена, *v. jugularis anterior* (рис. 64), начинаясь из поверхностных вен *regio submentalis*, направляется вниз по *m. mylohyoideus* и *m. sternohyoideus* вблизи срединной линии; входит в *spatium interaponeuroticum suprasternale* и поворачивает под прямым углом в латеральную сторону, в *recessus lateralis* (см. том I, стр. 221), соединяясь своим концом с *v. jugularis externa* тотчас перед впадением последней в *angulus venosus*. Реже *v. jugularis anterior* впадает в *v. subclavia* или непосредственно в *v. anonyma*. Обычно *v. jugularis anterior* той и другой стороны соединяются между собой в *spatium interaponeuroticum suprasternale* (на *incisura jugularis sterni*) поперечным анастомозом — яремная венозная дуга, *arcus venosus juguli*; она сообщается с *vv. thyreoideae inferiores* и с подкожными венами передней грудной стенки. Диаметр *v. jugularis anterior* весьма различен: она то едва заметна, то достигает значительной толщины (в редких случаях является прямым продолжением *v. facialis anterior*). Иногда обе *vv. jugulares anteriores* сливаются в непарный сосуд различной длины и толщины, образуя срединную вену шеи, *v. mediana colli*; редко последняя наблюдается и при наличии обеих *vv. jugulares anteriores*.

Подключичная вена

Подключичная вена, *v. subclavia* (рис. 64), представляет продолжение подкрыльцовой: идет от латерального края I ребра до грудноключичного сочленения, позади которого сходится с внутренней яремной веной. У начала и конца *v. subclavia* имеет клапаны. Как исключение из общего правила, *v. subclavia* отделена от одноименной артерии мускулом (*m. scalenus anterior*) и лежит в *spatium antescalenum*. На своем пути вена прочно соединяется с окружающими образованиями: стенка ее сращена с собственной фасцией шеи, с надкостницей I ребра, с сухожилием *m. scalenus anterior*, с фасциальным влагалищем *m. subclavius*. Поэтому просвет вены не сдается (особенно широко открыт при поднятой руке); это имеет практическое значение, так как при вскрытии вены во время операции в нее может всосаться воздух.

В отличие от подключичной артерии, отдающей целую серию важных ветвей, подключичная вена не принимает ни одного постоянного притока,¹ если не считать *v. transversa scapulae* и *v. transversa colli*, которые обычно впадают в *v. jugularis externa* и реже непосредственно соединяются с *v. subclavia*; таким образом, последняя проводит кровь только из *v. axillaris*.

¹ Как мы уже знаем, вены, соответствующие ветвям *a. subclavia* (*vv. thyreoideae inferiores*, *mammaria interna*, *vertebralis*, *cervicalis profunda*, *intercostalis superior*), впадают прямо в *v. anonyma*.

Вены верхней конечности

Различают глубокие и поверхностные вены верхней конечности; они богато снабжены клапанами, особенно глубокие; между глубокими и поверхностными имеются многочисленные анастомозы, лишенные клапанов.

Вены кисти (рис. 65). На дорзальной поверхности каждого пальца вены начинаются двумя тонкими стволиками, которые, вилкой охватывая корень ногтя, подкрепляются анастомозами с волярной и дорзальной сторон и образуют подкожное сплетение; ветви его достигают углублений между головками лястных костей и

здесь соединяются, образуя довольно толстые стволики, которые, анастомозируя с *vv. intercapitulares* (см. ниже), проходят поверхностно в соответствующих *interstitia intermetacarpea*, как *vv. metacarpeae dorsales*.

На ладонной стороне вены значительно тоньше: в мякоти пальцев берут начало мелкие сосуды, которые, анастомозируя между собой, частью переходят в тыльные вены на протяжении концевой и средней фаланг, частью продолжают в продольные вены, которые идут на тыльную сторону I фаланги. Вены III и IV пальцев, *vv. intercapitulares*, проходят между головками пястных костей. Таким образом, почти вся кровь ладонной стороны пальцев отливает на тыл последних.

Вены тыла кисти различаются поверхностные и глубокие. Первые развиты значительно сильнее и представлены продольными стволиками; из них четыре — *vv. metacarpeae dorsales* начинаются описанным выше образом в углублениях, ограниченных головками пястных костей, и продолжают проксимально в области соответствующих *interstitia intermetacarpea*; при этом вена II пальца, *v. metacarpea prima*, переходит в одну из ветвей *v. cephalica pollicis*; последняя принимает также вены из II межкостного промежутка и проходит над углублением между сухожилиями мышц, разгибающих и отводящих большой палец (см. том I, стр. 229); *vv. metacarpeae* III и IV промежутков сливаются в *v. salvatella*,¹ которая продолжается в *v. basilica*.

Рис. 65. Поверхностные вены и кожные нервы тыла кисти.

1 — *r. superficialis n. radialis*; 2 — *r. dorsalis manus n. ulnaris*; 3 — *v. cephalica*; 4 — *v. basilica*; 5 — *v. salvatella*.

Две крайние вены пясти, *vv. marginales*, поднимаются по краям последней. В целом получается поверхностное венозное сплетение тыла ручной кисти, *rete venosum dorsale manus superficiale* (рис. 65); оно варьирует не только индивидуально, но большей частью бывает различно даже на двух руках одного и того же субъекта. Сплетение снабжено клапанами, количество и расположение их подвержено большим колебаниям; наиболее постоянны находящиеся в местах соединения главнейших стволиков.

Глубокие вены тыла кисти, *rete venosum dorsale manus profundum*, отделены от поверхностных сухожилиями разгибателей и сопровождают (большей частью попарно) ветви артериального тыльного сплетения, *rete carpi dorsale*. Кровь из них оттекает: 1) по венам-спутницам *a. radialis* в начальный отдел *v. basilica* и 2) через *v. carpea communicans dorsalis*, впадающую в *v. salvatella*. Особого внимания

¹ Старое название ее — *v. salutis*, вена спасения — произошло от того, что кровопускание из нее в некоторых случаях считали спасительной мерой.

Различают подкожные и глубокие вены ладони. Первые слабо развиты. Глубокие вены ладони, расположенные под fascia palmaris, разделяются, как и артерии, в две группы, образуя глубокую и поверхностную дуги. Последняя, *arcus venosus volaris sublimis*, сопровождается одноименную артериальную дугу и чаще бывает слабо выражена.

Венозная кровь пальцев поступает почти вся в тыльные вены кисти, куда попадает и некоторая часть крови из области ладони. Только немногие вены кисти (глубокая ладонная дуга, *vv. metacarpae volares*) сопровождают артерии, большей же частью они идут самостоятельно.

Глубокие вены предплечья и плеча точно следуют ходу одноименных артерий и имеют те же названия. Каждая из артерий сопровождается двумя венами-спутницами, *vv. comitantes*, которые все время соединяются между собою, а также анастомозируют с отдаленно расположенными венами, — глубокими и поверхностными. Эти анастомозы особенно хорошо выражены в окрестности сочленений. Две вены-спутницы плечевой артерии, еще не доходя до *cavum axillare*, могут слиться в одну общую *v. brachialis communis*, которая, миновав свободный край *m. latissimus dorsi*, продолжается в подкрыльцовую, *v. axillaris*; в более редких случаях наблюдаются две подкрыльцовые вены.

This anatomical drawing illustrates the right arm and hand, focusing on the major nerves. The radial nerve (1) is shown running along the humerus and then branching out to the hand. The ulnar nerve (2) is shown running along the ulna. The drawing is labeled with numbers 1, 2, and 3, corresponding to the nerves described in the text.

1 = v. cephalica 2 =
v. fusca 3 = v.
mediana cubiti.

локтевого сгиба, описываемая вена через *v. mediana cubiti* (см. ниже) анастомозирует с *v. basilica* и затем восходит по *sulcus bicipitalis lateralis* уже в виде сравнительно небольшого сосуда под названием *v. cephalica brachii*. Последняя ложится в *sulcus deltoideopectoralis*, прободает здесь поверхностный листок *fascia propria*, достигает *trigonum deltoideopectorale*, пронизывает *fascia coracoclavicularis* и тотчас ниже ключицы впадает в подкрыльцовую вену.

V. basilica представляет продолжение *v. salvatella*, следовательно, питается из тыльных вен III и IV межкостных промежутков, а также получает кровь из медиального конца *arcus venosus volaris profundus*. Постепенно *v. basilica* переходит с тыла на сгибательную сторону предплечья, принимает в локтевом сгибе *v. mediana cubiti* и, заметно после этого увеличившись в диаметре, направляется вверх по *sulcus bicipitalis medialis*; несколько ниже середины плеча, пройдя через отверстие в *fascia propria*, *v. basilica* (здесь она может быть названа *v. basilica profunda*) вливается в одну из *vv. brachiales* (медиальную) или только анастомозирует на этом уровне с последней, а сама присоединяется к сосудисто-нервному пучку и достигает *cavum axillare*, где и образует вместе с *vv. brachiales* общий ствол подкрыльцовой вены. При этом, так как *v. basilica* имеет диаметр более значительный, чем *vv. brachiales*, то *v. axillaris* является продолжением *v. basilica*, а обе плечевые вены — притоками последней. Вообще *v. basilica* — самая крупная подкожная вена верхней конечности.

Как было сказано, большая часть крови из *v. cephalica antebrachii* переводится в области локтевого сгиба в *v. basilica* при помощи *v. mediana cubiti*. Это — короткий, но большей частью довольно крупный сосуд, поднимающийся кпереди от *lacertus fibrosus* в косом направлении; от дистального конца его отходит в глубину, прободая собственную фасцию у латерального края *lacertus fibrosus*, значительный анастомоз — *ramus anastomoticus*, лишенный клапанов.

Кроме *v. basilica* и *v. cephalica*, на предплечье иногда имеется третья подкожная вена — *v. mediana antebrachii*. Она очень непостоянна и большей частью представляет короткий, тонкий ствол, который поднимается по передней поверхности предплечья, между двумя только что названными венами. Реже *v. mediana antebrachii* сравнительно хорошо развита. В локтевом сгибе средняя вена предплечья впадает в *v. mediana cubiti* или виллообразно разделяется на две короткие ветви, из которых одна — *v. mediana cephalica* — соединяется с *v. cephalica*, другая — *v. mediana basilica* (обычно более значительная) — с *v. basilica*. В последнем случае поверхностные вены локтевой области в целом напоминают очертания буквы М.

В подкрыльцовую вену, *v. axillaris*, которая образуется обычно у нижнего края большого грудного мускула из двух плечевых вен и затем идет с медиально передней стороны *a. axillaris*, поступает вся кровь из вен верхней конечности, поверхностных и глубоких;¹ у латерального края I ребра она получает название *v. subclavia*. *V. axillaris* представляет толстый сосуд и, так же как ее притоки, имеет клапаны. Ветви *v. axillaris* почти все парные, частью соответствуют ветвям *a. axillaris*. Сюда относятся: а) *vv. subscapulares*, б) *vv. circumflexae humeri*, в) *v. thoracalis lateralis*. Последняя значительно крупнее одноименной артерии и имеет большую область разветвления. В нее впадают следующие вены.

1. *V. thoracoepigastrica* — большой сосуд, собирающий кровь из кожных покровов грудной и брюшной стенок; она внизу анастомозирует с *v. epigastrica superficialis* — ветвью *v. femoralis*, и поднимается по боковой стороне грудной клетки к *cavum axillare*. Таким образом, соеди-

¹ Кроме описываемой *v. axillaris*, еще одна или две тоненькие вены сопровождают *a. axillaris*.

няются системы бедренной и подкрыльевой вен (кава-кавальный а н а с т о м о з). 2. *Vv. costoaxillares* начинаются из *vv. intercostales* шести-семи верхних межреберных промежутков, прободают начальные отделы *m. serratus anterior* и вливаются в *v. thoracoepigastrica* или непосредственно в *v. thoracalis lateralis*. 3. *Plexus venosus mamillae*, поверхностное сплетение в окружности соска грудной железы, образуется поверхностными венами *mamma*.

Система нижней полой вены

Нижняя полая вена, *v. cava inferior* (рис. 60, 67), начинается слиянием правой и левой *vv. iliacae communes* на уровне хряща между телами IV и V поясничных позвонков, справа и несколько ниже места деления брюшной аорты, позади начала *a. iliaca communis dextra*. Располагаясь за брюшиной вместе с аортой, *v. cava inferior* восходит справа от последней, отделяемая от нее только лимфатическими узлами; при этом она прилегает к началу *m. psoas major dexter*, а выше — к правой медиальной ножке *pars lumbalis* диафрагмы. Направляясь к *centrum tendineum*, нижняя полая вена отклоняется несколько вправо и вперед, проходит через *foramen v. cavae* в грудную полость (точнее — в *mediastinum posterius*), затем изгибается вперед и медиально и проникает в *cavum pericardii*). Здесь облекается эпикардом и тотчас открывается в правое предсердие на высоте хряща между телами VIII и IX грудных позвонков.

В пределах брюшной полости *v. cava inferior* соприкасается с рядом образований. Так, позади ее тянется пограничный ствол *n. sympathicus*, в поперечном направлении проходят *aa. lumbales* правой стороны, а также *a. renalis dextra*; кзади лежит медиальный отдел правого надпочечника. Впереди вены наискось спускается *a. spermatica interna dextra*; спереди также лежат: *pars inferior duodeni*, *caput pancreatis*, корень брыжейки тонких кишок, *mesocolon colonis transversi* и печень. Миновав *pancreas* и *duodenum*, нижняя полая вена покрывается спереди только посредством *ligamentum hepatorenale* (см. том I, стр. 312). В дальнейшем нижняя полая вена сближается с печенью и входит в задний отдел ее правой продольной борозды, занимая *fossa v. cavae*, причем вещество печени иногда охватывает вену, так что она на некотором протяжении заключена в канал, стенки которого образованы печеночной тканью. Соединение нижней полой вены с печенью делается еще более тесным благодаря тому, что здесь непосредственно из органа в нее поступают многочисленные печеночные вены (см. стр. 96). *V. cava inferior* покрыта брюшиной только в двух местах: 1) в области *foramen epiploicum* — *ligamentum hepatorenale* и 2) ниже пересечения вены корнем брыжейки тонких кишок. Ствол ее утолщается в краниальном направлении неравномерно: диаметр его резко увеличивается в двух пунктах, а именно: 1) при впадении *vv. renales* и 2) при впадении *vv. hepaticae*. Клапанов ствол нижней полой вены не имеет.

Притоки нижней полой вены (рис. 67)

Многочисленные притоки *v. cava inferior* разделяются на притоки из внутренних и пристеночные. К пристеночным относятся *vv. lumbales* и *vv. phrenicae inferiores*.

1. Поясничные вены, *vv. lumbales*, сосуды сегментального типа, большей частью в числе четырех пар, соответствуют одноименным артериям и повторяют отношения, присущие межреберным венам. Каждая вена состоит из двух ветвей — передней и задней. Передняя ветвь,

ramus anterior, собирает кровь из боковых стенок живота, анастомозируя с венами передней брюшной стенки и, направляясь медиально, позади *m. psoas* соединяется с задней ветвью, *ramus posterior*. Последняя образуется из вен кожи и мышц спины и, проходя между поперечными отростками поясничных позвонков, принимает *ramus spinalis*, которая отводит кровь из сплетений позвоночника и выходит из соответствующего *foramen intervertebrale* (см. описание *vv. intercostales* и *plexus venosi vertebrales*, стр. 80). Получающиеся путем слияния передней и задней ветвей стволики поясничных вен идут по передней поверхности тел позвонков, располагаясь над поясничными артериями, и впадают в заднюю стенку полой вены; при этом *vv. lumbales sinistrae* предварительно пересекают сзади брюшную аорту и потому несколько длиннее вен правой стороны. Соседние *vv. lumbales* каждой стороны соединяются между собой вертикальной цепью анастомозов в виде двух восходящих поясничных вен, *vv. lumbales ascendentes*; из них правая продолжается в *v. azygos*, левая — в *v. hemiazygos* (см. стр. 78); дистально восходящие поясничные вены соединяются с *v. iliolumbalis*, с венозным сплетением на передней поверхности крестца (см. стр. 100), иногда непосредственно с *v. iliaca communis*. Кроме того, *vv. lumbales ascendentes* могут анастомозировать с *vv. renales*. Таким образом, с обеих сторон от *v. cava inferior*, параллельно с ней, проходят два венозных стволика, при помощи которых системы верхней и нижней полых вен

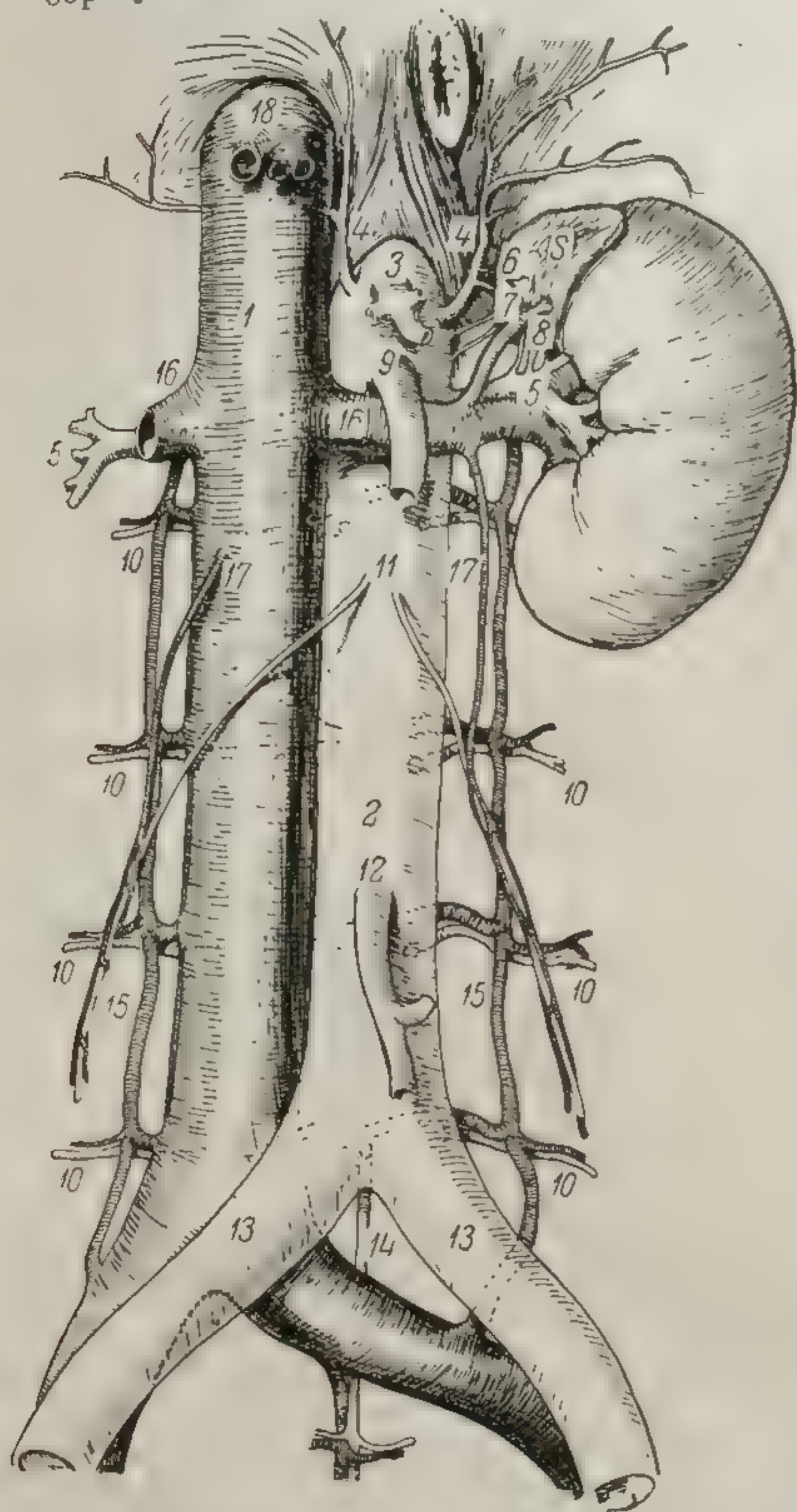


Рис. 67. Брюшная аорта и нижняя полая вена. Слева сохранена почка с надпочечником.

1 — *v. cava inf.*; 2 — *aorta abdominalis*; 3 — *la. coeliaca*; 4 — *a. phrenica inf.*; 5 — *a. renalis*; 6, 7, 8 — *aa. supra-renales*; 9 — *a. mesenterica sup.*; 10 — *aa. lumbales*; 11 — *aa. spermaticae int.*; 12 — *a. mesenterica inf.*; 13 — *aa. iliaca comm.*; 14 — *a. sacralis med.*; 15 — *v. lumbalis ascendens*; 16 — *v. renalis*; 17 — *v. spermatica int.*; 18 — *vv. hepaticae*; S — *gl. suprarenalis*.

сообщаются между собой. Клапаны у поясничных вен развиты слабо.

2. Нижняя вена диафрагмы, *v. phrenica inferior*, парная, сопровождает одноименную артерию, впадает в *v. cava inferior* непосредственно перед тем, как та проходит через *foramen v. cavae*.

Притоки *v. cava inferior*, несущие кровь из внутренних, также все парные, за исключением печеночных.

Внутренняя семенная вена, *v. spermatica interna* (рис. 67), сопровождающая одноименную артерию, отводит кровь из половой железы. У муж- из вещества последнего несколькими стволиками; к ним присоединяются тонкие вены из придатка, *vv. epididymicae*. Получается густое венозное сплетение, в котором старые анатомы нашли внешнее сходство с виноградной лозой; отсюда его название — *plexus pampiniformis*. Обращающиеся его вены входят в состав семенного канатика вместе с *a. testicularis* и окружают последнюю. Постепенно (в краниальном направлении) сплетение состоит уже из меньшего числа вен, а по выходе из канала остаются только два-три сосуда, которые на уровне приблизительно крестцово-подвздошного сочленения соединяются в одиночный ствол — *v. testicularis*. Внебрюшинная часть сплетения снабжена клапанами, внутри брюшной полости последние имеются только вблизи внутреннего отверстия пахового канала. В области яичка и его придатка корни *v. testicularis* анастомозируют с *v. spermatica externa* (см. стр. 103). Поднимаясь вместе с *a. testicularis* позади пристеночного листка брюшины, *v. testicularis* проходит по передней поверхности *m. psoas major*, перекрещивает спереди и наискось мочеточник и впадает с правой стороны под острым углом в нижнюю полую вену, несколько ниже места впадения в нее *v. renalis dextra*, а с левой — под прямым углом — в *v. renalis sinistra*. Вена яичка прodelывает исключительно длинный путь от места своего происхождения до конца. Это мало благоприятствует оттоку крови и при некоторых условиях приводит к застойным явлениям — развивается расширение вен яичка, *varicocele*. На своем пути *v. spermatica interna* принимает мелкие вены из мочеточника, *peritonaeum*, *capsula adiposa renis*, из поясничных лимфатических узлов.

У женщины вена яичника, *v. ovarica*, начинается многочисленными сосудами, выходящими из *hilus ovarii*, которые образуют в *mesovarium* густое узкопетлистое сплетение — *plexus ovaricus*, переходящее в широкопетлистое сплетение — *plexus pampiniformis*. Последнее заложено в *ligamentum latum uteri* и широко анастомозирует с *plexus uterinus*; так устанавливается непосредственная связь между *v. spermatica interna* и *v. uterina*. *Plexus pampiniformis* принимает также вены из *tuba uterina* и из *ligamentum teres uteri* и переходит в *v. ovarica*, которая, сопровождая артерию того же названия, поднимается из области малого таза по *ligamentum suspensorium ovarii*. В дальнейшем *v. ovarica* идет так же, как *v. testicularis*; клапанный аппарат у нее развит слабо.

Почечная вена, *v. renalis* (рис. 67), образуется слиянием нескольких (три—пять и больше) довольно крупных сосудов, которые в полости *sinus renalis* располагаются спереди ветвей *a. renalis* (часть их проходит сзади почечной лоханки). *V. renalis* принимает вены из *capsula adiposa renis* и из мочеточника. Кроме того, в левую почечную вену впадают *vv. suprarenalis sinistra et spermatica interna sinistra*. Направляясь почти горизонтально в медиальную сторону, *v. renalis* на высоте хрища между телами I и II поясничных позвонков вливается в нижнюю полую вену, причем левая вена, значительно более длинная, перекрещивает спереди аорту тотчас ниже места выхода из последней *a. mesenterica superior*. Обе почечные вены анастомозируют с *vv. lumbales, azygos et hemiazygos*. У устья их иногда имеются клапаны.

Вена надпочечника, *v. suprarenalis*, одна с каждой стороны (в противоположность многочисленным артериям), — короткий, довольно толстый

ствол. Левая надпочечниковая вена впадает в почечную вену, правая — непосредственно в нижнюю полую, иногда — в *v. renalis dextra*. Клапанов эти вены не имеют.

Печеночные вены, *vv. hepaticae*, собирают из капилляров печени всю кровь, которая к этому органу приносится печеночной артерией и воротной веной. Это — самые последние и наиболее значительные притоки нижней поллой вены, которые она получает в брюшной полости. Различают мелкие печеночные вены, *vv. hepaticae minores*, и крупные, *vv. hepaticae majores*. Количество первых неопределепно, они имеют незначительный диаметр, несут кровь из правой доли и из *lobus caudatus*, впадают в *v. cava inferior* там, где она лежит в *fossa v. cavae*. Крупных печеночных вен бывает две, чаще три; из них самая большая отводит кровь из правой доли, другая — из левой и третья — из *lobi quadratus et caudatus*. Они открываются в нижнюю полую вену ниже грудобрюшной преграды и целиком погружены в печеночную паренхиму; если на вырезанной из трупа печени вскрыть *v. cava inferior*, то на внутренней поверхности последней обнаруживаются устья их в виде отверстий различной величины. Очень редко *vv. hepaticae* имеют клапаны. Правая печеночная вена перед своим окончанием соединяется с *ligamentum venosum (ductus venosus Arantii)*.

Система воротной вены (рис. 60, 68)

Воротная вена печени, *v. portae*, собирает кровь из непарных органов брюшной полости (за исключением печени), точнее: из селезенки, поджелудочной железы, желчного пузыря и пищеварительного канала, начиная с *cardia* желудка и кончая верхним отделом прямой кишки. Таким образом, венозная кровь из перечисленных органов не попадает прямо в нижнюю полую вену (и в сердце), а сначала направляется в печень и, пройдя через систему капилляров ее, по печеночным венам поступает в *v. cava inferior*. *V. portae* представляет короткий, толстый ствол, образующийся из слияния двух наиболее значительных его корней — верхней брыжеечной и селезеночной вен, непосредственно позади головки поджелудочной железы, ближе к ее нижнему краю. Третий, менее значительный корень *v. portae* — нижняя брыжеечная вена, *v. mesenterica inferior*; приблизительно в двух третях случаев она впадает в *v. lienalis*, неподалеку от ее соединения с *v. mesenterica superior*, в трети случаев — в конец последней. Затем *v. portae* направляется вверх и вправо, проходя кзади от *pars superior duodeni* и кпереди и влево от *v. cava inferior*; она поступает в *ligamentum hepatoduodenale*, залегая в ней между двумя пластинками брюшины (позади *a. hepatica* и *ductus choledochus*)¹ и достигает ворот печени. Здесь она несколько расширяется в виде пазухи, из которой под тупым углом расходятся две главные ветви: правая, *ramus dexter*, короткая и более толстая, прямо погружается в вещество правой доли органа, разделяясь затем на ветви все меньшей и меньшей величины; левая ветвь, *ramus sinister*, тоньше и длиннее, сначала проходит вдоль поперечной борозды печени, посылая на своем пути веточки к передней и задней долям последней, и только после этого проникает в паренхиму левой доли.

Существуют как нормальное явление добавочные воротные вены, *vv. portae accessoriae*, проводящие кровь в печень, независимо от воротной вены. Это — сравнительно незначительные стволы (некоторые из них микроскопической величины), несущие кровь частью от внутренностей, частью из стенок брюшной полости.

¹ Заключенные в *ligamentum hepatoduodenale v. portae, a. hepatica* и *ductus choledochus* образуют так называемый печеночный тяж, который оплетается многочисленными нервными волокнами и лимфатическими сосудами.

К первым (*vv. portae accessoriae viscerales*) относятся: 1) вены из *curvatura minor* *ventriculi* и из *ligamentum hepatogastricum*, проходящие в последней связке к веществу печени, ограничивающему *sulcus transversus hepatis*; 2) вены (12—15 стволков) из стенок желчного пузыря, вступаящие в ближайшие участки печени; 3) вены из стенок самой *v. portae, a. hepatica* и выводных протоков печени. Из числа пристефразмы, проходящие в вещество печени по *ligamentum falciforme hepatis*; 2) околопупочные вены, *vv. paraumbilicales* (рис. 60).

Vv. paraumbilicales начинаются в области пупка, где а н а с т о м о з и р у ю т с подкожными (*vv. epigastricae superficiales*) и с глубокими венами передней брюшной стенки (*vv. epigastricae superiores et inferiores*); затем сопровождают круглую связку печени и переходят в вещество ее. При этом *vv. paraumbilicales* самостоятельно достигают печени или соединяются в общий ствол, идущий в толще *ligamentum teres*, которая, начиная с этого пункта, представляет функционирующий сосуд (следовательно, *v. umbilicalis* зародыша на некотором протяжении сохраняет свой просвет и у взрослого).¹ Таким образом, воротная вена с о о б щ а е т с я с верхней поллой веной при посредстве *vv. epigastricae superiores* (через *vv. mammaria interna et subclavia*) и с нижней поллой — при помощи *vv. epigastricae inferiores* (через *v. iliaca externa*) (рис. 60).² О прочих соустьях между названными системами будет сказано дальше.

В самый ствол воротной вены впадают лишь немногие вены. 1. В е н а ж е л у д к а, *v. coronaria ventriculi*, сопровождая *a. gastrica sinistra*, идет вдоль малой кривизны справа налево, по направлению к *cardia*, и анастомозирует здесь с *vv. oesophageae*, впадающими в *vv. azygos* и *hemiazygos* (порта-кавальный анастомоз, см. стр. 78). Затем она поворачивает направо, к задней брюшной стенке, перекрещивает спереди аорту и впадает в воротную вену, реже в *v. lienalis*. 2. В е н а п р и в р а т н и к а, *v. pylorica*, большей частью незначительная, сопровождает *a. gastrica dextra*, направляясь слева направо; вблизи *pylorus* вливается в *v. portae*. Анастомозирует с предшествующей веной. 3. В е н а ж е л ч н о г о п у з ы р я, *v. cystica*, собирает кровь из стенки желчного пузыря, впадает в ствол воротной вены или в ее правую ветвь. 4. В е н а п о д ж е л у д о ч н о - д в е н а д ц а т и п е р с т н а я в е р х н я я з а д н я я, *v. pancreaticoduodenalis superior posterior*, огибая головку *pancreas*, проходит между ней и *duodenum*, впадает в *v. portae* неподалеку от места ее образования; несет кровь из головки *pancreas* и *duodenum*. Анастомозирует с *v. pancreaticoduodenalis inferior*, впадающей в *v. mesenterica superior*. 5. С о б с т в е н н ы е в е н ы п о д ж е л у д о ч н о й ж е л е з ы, *vv. pancreaticae*, — тонкие сосуды.

Корни воротной вены (рис. 60, 68)

I. Верхняя брыжеечная вена, *v. mesenterica superior*, отводит кровь из *jejunum*, *ileum*, из их брыжейки с заложенными в ней многочисленными *nodi lymphatici*, из соесум с червеобразным отростком, из восходящей и поперечной ободочных кишок и частично — из желудка, большого слюняника, двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы. По своему ходу и притокам вполне соответствуя одноименной артерии, ствол вены

¹ Наиболее крупная и постоянная из околопупочных вен известна под названием вены Букова; приблизительно в трети случаев она соединяется непосредственно с левой ветвью воротной вены и тогда носит имя Саппея — *v. paraumbilicalis Sappey*.

² В патологических случаях, при застое в системе *v. portae*, диаметр вены Букова доходит иногда до 1 см и более, и венозная кровь из печени отливает указанным путем в полые вены.

проходит в толще корня брыжейки тотчас справа от *a. mesenterica superior* и несколько спереди и затем непосредственно продолжается в воротную вену. *V. mesenterica superior* — главный корень *v. portae*, а *v. lienalis* и *v. mesenterica inferior* можно считать боковыми корнями ствола. *V. mesenterica superior* имеет следующие притоки.

1. Вены тощей и подвздошной кишок, *vv. intestinales jejunaes et ileae*, числом 16—20. Сопровождая одноименные артерии, они образуют многочисленные анастомозы в стенке кишок и в брыжейке; в последней они образуют дуги различного порядка. 2. Вена подвздошно-ободочная, *v. ileocolica, seu ileocolica*, собирает кровь из конца подвздошной, слепой кишок и червеобразного отростка. 3. Правые ободочные вены, *vv. colicae dextrae* (1—3), собирают кровь из *colon ascendens*. 4. Средняя вена ободочной кишки, *v. colica media*, принимает кровь из *colon transversum*. 5. Правая желудочно-сальниковая вена, *v. gastroepiploica dextra*, идет вместе с одноименной артерией по большой кривизне желудка по направлению к *pylorus*; принимает ветви из большого сальника — *vv. epiploicae*, и из стенки желудка — *vv. gastricae*. Впадает в *v. mesenterica superior* самостоятельно или общим стволом с одной из *vv. colicae dextrae*; в этом случае получается *v. gastrocolica*. В последнюю или в конец *v. gastroepiploica dextra* впадает вена поджелудочно-двенадцатиперстная верхняя передняя, *v. pancreaticoduodenalis superior anterior*, представляющая приблизительно те же отношения, что и верхняя задняя (см. стр. 97), поступающая непосредственно в *v. portae*. 6. Вена поджелудочно-двенадцатиперстная нижняя, *v. pancreaticoduodenalis inferior*, вливается иногда в конец одной из *vv. jejunaes*; образуется из двух ветвей — передней и задней, которые, проходя между головкой *pancreas* и *duodenum*, анастомозируют с двумя верхними поджелудочно-двенадцатиперстными венами,¹ описанными выше, и по пути принимают многочисленные веточки из обоих органов.

II. Селезеночная вена, *v. lienalis* (рис. 68), — довольно толстый ствол, собирает всю венозную кровь из селезенки и частично из желудка, поджелудочной железы, двенадцатиперстной кишки и большого сальника. *V. lienalis* идет от селезенки в поперечном направлении слева направо, позади поджелудочной железы, параллельно с *a. lienalis* (ниже ее). Перед соединением с *v. mesenterica superior* селезеночная вена перекрещивает аорту спереди, между выходом из нее *a. coeliaca* и *a. mesenterica superior*. К числу притоков *v. lienalis* относятся следующие.

1. Левая желудочно-сальниковая вена, *v. gastroepiploica sinistra*, самая крупная, вливается в *v. lienalis* неподалеку от ее начала, сопровождает одноименную артерию. Анастомозирует с *v. gastroepiploica dextra*; принимает *vv. gastricae* и *vv. epiploicae*. 2. Короткие вены желудка, *vv. gastricae breves*, собирают кровь из области дна желудка. 3. Вены поджелудочной железы, *vv. pancreaticae*,² тоненькие сосуды, впадают в *v. lienalis* по всему ее протяжению. 4. Вены двенадцатиперстной кишки, *vv. duodenales*, поступают в *v. lienalis* ближе к ее устью.

¹ Таким образом, получается кольное соединение *v. mesenterica superior* с *v. portae*.

² Кровь из поджелудочной железы выводится многочисленными мелкими венами, *vv. pancreaticae*. Часть их (преимущественно из головки *pancreas*), соединяясь с венами *duodenum*, образует описанные здесь три *vv. pancreaticoduodenales*, остальные (20—30 маленьких вен) впадают непосредственно в *v. portae* или в ее корни: *v. lienalis*, *v. mesenterica superior*, *v. mesenterica inferior*, *vv. gastroepiploicae*, *vv. coli-*

III. Нижняя брыжеечная вена, *v. mesenterica inferior* (рис. 60, 68), собирает кровь из значительного отдела толстых кишок: из *colon descendens*, *colon sigmoideum* и из верхней части *intestinum rectum*. Область ветвления *v. mesenterica inferior* точно соответствует одноименной артерии, но ход вены иной: она, поднимаясь из области таза, отклоняется влево и брюшины — *plica venosa*, seu *duodenojejunalis*, ограничивающей с левой

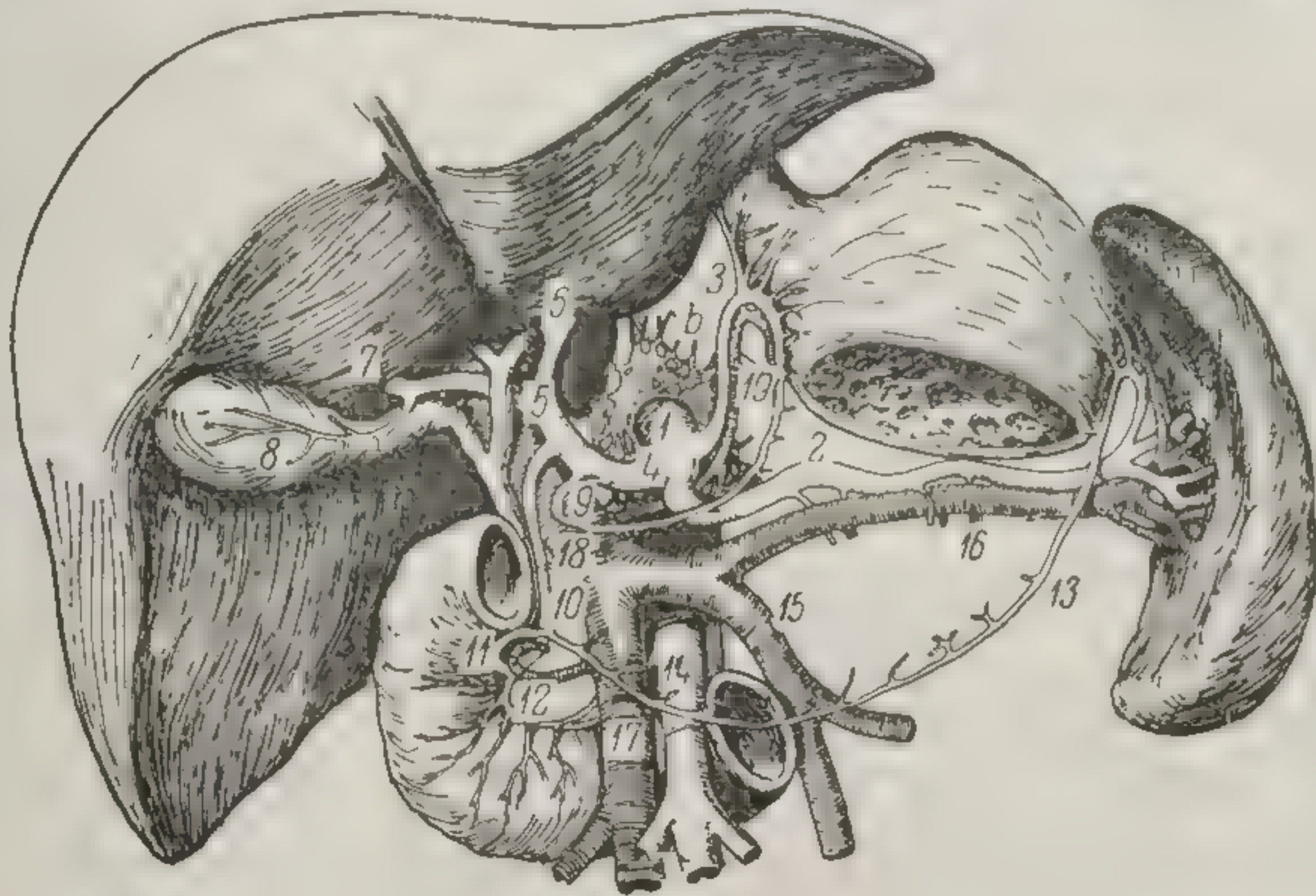


Рис. 68. Печень с желчным пузырем и желчным протоком, двенадцатиперстная кишка, селезенка и часть желудка. Показано образование *v. portae* и система *a. coeliaca*.

b — *plexus solaris*; 1 — *a. coeliaca*; 2 — *a. lienalis*; 3 — *a. gastrica sin.*; 4 — *a. hepatica comm.*; 5 — *a. hepatica propria*; 6 — *r. sinister a. hepaticae*; 7 — *r. dexter a. hepaticae*; 8 — *a. cystica*; 9 — *a. gastrica dext.*; 10 — *a. gastroduodenalis*; 11 — *a. gastroepiploica dext.*; 12 — *a. pancreaticoduodenalis sup.*; 13 — *a. gastroepiploica sin.*; 14 — *a. mesenterica sup.*; 15 — *v. mesenterica inf.*; 16 — *v. lienalis*; 17 — *v. mesenterica sup.*; 18 — *v. portae*; 19 — *v. coronaria ventriculi*.

стороны углубление, — *recessus duodenojejunalis*. Затем, несколько изгибаясь (дугой, вогнутостью обращенной вправо), *v. mesenterica inferior* скрывается позади *pancreas* и впадает в большинстве случаев в *v. lienalis*. *V. mesenterica inferior* имеет следующие притоки.

1. Левая вена ободочной кишки, *v. colica sinistra* (одна или две), разветвляется в стенке *colon descendens*; в области *flexura coli sinistra* сообщается с *v. colica media* и с *v. mesenterica superior*.
2. Вены S-образной кишки, *vv. sigmoideae* (две-три).
3. Вена прямой кишки верхняя, *v. haemorrhoidalis superior*, собирает кровь из верхнего отдела прямой кишки.

Как самый ствол *v. portae*, так и все его корни лишены клапанов; исключение составляют лишь мелкие вены: они обладают клапанами в месте появления их на поверхности стенки кишок (геср. желудка).

сae, *v. coronaria ventriculi*, *vv. gastricae breves*, *vv. jejunaes*. Следовательно петни одного сколько-нибудь значительного притока вортной вены, который не получал бы кровь из *pancreas*. Таким образом, в *pancreas* переплетаются богатые венозные анастомозы, связывающие все корни *v. portae* так, что кровь из этого органа может оттекать по любому направлению.

Общая подвздошная вена

Общая подвздошная вена, *v. iliaca communis* (рис. 60, 67), — парный, короткий, толстый, без клапанов, не вполне симметричный ствол; начинается слиянием *v. hypogastrica* и *v. iliaca externa* на уровне *articulatio sacroiliaca* соответствующей стороны и соединяется с другой такой же с правой стороны хряща между телами IV и V поясничных позвонков, образуя здесь нижнюю полую вену. Правая общая подвздошная вена, *v. iliaca communis dextra*, короче и поднимается более отвесно, левая несколько длиннее и идет косо по передней поверхности тела *vertebra lumbalis V*; *v. iliaca communis dextra* проходит сначала позади, затем латерально от одноименной артерии, а *v. iliaca communis sinistra* ложится медиально по отношению к сопровождаемой ею артерии, пересекая сзади своим концом начальный отдел последней. Правая общая подвздошная вена притоков не имеет; левая у своего конца принимает *v. sacralis media*, выходящую из венозного сплетения — *plexus sacralis anterior*; последнее расположено на вентральной поверхности крестца и получает притоки из *vv. sacrales laterales*, из венозных сплетений таза (*plexus haemorrhoidalis externus* и *plexus vesicalis*) и из вен крестцовых позвонков. Поднимаясь приблизительно по середине *facies pelvina ossis sacri*, средняя крестцовая вена в каудальном отделе большей частью бывает двойная, затем эти стволы объединяются в непарный сосуд.

I. Подчревная, или внутренняя подвздошная, вена, *v. hypogastrica* (seu *v. iliaca interna*) (рис. 53), короткий, толстый, лишенный клапанов ствол, лежит на боковой стенке малого таза, тотчас кзади от одноименной артерии; обе области их ветвления сходны, с той лишь разницей, что в системе *v. hypogastrica* отсутствует *v. umbilicalis* (она направляется от пупка вверх к печени). Притоки *v. hypogastrica* делятся на вены внутренностей и пристеночные; последние, за малыми исключениями, сопровождают артерии тех же названий, обычно в двойном числе (перед впадением в *v. hypogastrica* они соединяются в одиночные стволы). Вены внутренностей в своих периферических частях образуют вокруг отдельных органов очень развитые узкопетлистые сплетения. Клапанный аппарат в пределах системы *v. hypogastrica* имеется в притоках ее, проходящих вне полости таза; из висцеральных вен клапанами снабжены только вены мочевого пузыря.

Пристеночные притоки *v. hypogastrica* (рис. 53)

1. Нижняя ягодичная вена, *v. glutea inferior*, собирает кровь из *m. gluteus maximus* и из задней мускулатуры бедра, анастомозирует с *v. circumflexa femoris medialis*, *v. perforans prima* и с другими венами бедра; сопровождает одноименную артерию на ее пути в малый таз. 2. Верхняя ягодичная вена, *v. glutea superior*, как и предшествующая, принимает двойные вены-спутницы всех периферических разветвлений а. *glutea superior*. 3. Запирательная вена, *v. obturatoria*, проходит вместе с одноименной артерией через канал того же названия; своими корнями анастомозирует с *v. circumflexa femoris medialis* и непосредственно с *v. iliaca externa*. 4. Боковая крестцовая вена, *v. sacralis lateralis*, большей частью в двойном числе, сопровождает одноименную артерию, поднимаясь по *facies pelvina* крестца, принимает *rami spinales* из передних крестцовых отверстий, соединяется поперечными стволами с *v. sacralis media*, участвуя с ней в образовании *plexus sacralis anterior*. 5. Подвздошно-

поясничная вена, *v. iliolumbalis*, сопровождает артерию того же названия, вступая в анастомозы с соседними венами: с *vv. lumbalis ascendens*, *circumflexa ilium profunda*, *sacralis lateralis*. Обильно снабжена клапанами.

Внутренностные притоки *v. hypogastrica*

1. Геморроидальное сплетение, *plexus haemorrhoidalis*, окружает прямую кишку сзади и с боков, особенно хорошо выражено в нижнем ее отделе. Различаются наружное и внутреннее сплетения; *plexus haemorrhoidalis internus* расположено в *tunica submucosa recti* и в *subcutis* у заднепроходного отверстия; с о о б щ а е т с я с наружным сплетением, *plexus haemorrhoidalis externus*, лежащим поверх *tunica muscularis*. Вены начинаются в области *columnae rectales* кисточками тонких сосудов, конвергирующих кверху в продольные стволы; последние соединяются многочисленными анастомозами. В краниальном направлении венозные стволы постепенно утолщаются и, прободая *tunica muscularis* кишки, образуют на наружной ее стороне *plexus haemorrhoidalis externus*. Из венозных сплетений прямой кишки кровь отводится тремя путями: 1) через *v. haemorrhoidalis superior* — из верхнего отдела *rectum*, 2) через *vv. haemorrhoidales mediae* — из среднего отдела *rectum* (они принимают также некоторые вены мочевого пузыря, предстательной железы, семенных пузырьков, матки и влагалища) и 3) через *vv. haemorrhoidales inferiores* из нижнего отдела *rectum* и области *anus*, впадают в *v. pudenda interna*. Верхняя геморроидальная вена (стр. 99) — один из притоков *v. mesenterica inferior*, н е п а р н а я, лишена клапанов. Средние и нижние геморроидальные вены п а р н ы е, имеют клапаны, относятся к системе *v. cava inferior*. Таким образом, вены прямой кишки сообщаются с системой нижней полый и воротной вен — п о р т а - к а в а л ь н ы й а н а с т о м о з.

2. С р а м н о е с п л е т е н и е, *plexus pudendalis* (seu *plexus pubicus impar*), непарное, располагается тотчас кзади от *ligamentum arcuatum pubis* и нижней части *symphysis ossium pubis*. Кзади от сплетения находятся: у мужчины — предстательная железа, у женщины — мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Это сплетение принимает непарную *v. dorsalis penis* (resp. *clitoridis*), мелкие вены из предстательной железы, из передней стенки мочевого пузыря, из жировой клетчатки в *spatium praev vesicale*, у женщины — из стенки мочеиспускательного канала. *V. dorsalis penis* — самая крупная вена *penis*, с хорошо развитой системой клапанов; она непарная, отходит из *plexus venosus retroglandularis*, принимающего кровь из *glans* и *praeputium*, идет по срединной линии тыла члена в *sulcus dorsalis*, между двумя *aa. dorsales penis*, иногда раздваивается. На своем пути принимает несколько *vv. circumflexae penis*, которые, начинаясь из *corpus cavernosum urethrae*, огибают с латеральной стороны то или другое *corpus cavernosum penis*. Кроме того, в *vv. circumflexae et dorsalis penis* непосредственно впадает часть вен из *corpora cavernosa penis*. У своего конца *v. dorsalis penis* обычно делится на две ветви, которые проходят в полость малого таза между *ligamentum arcuatum pubis* и *ligamentum transversum pelvis* и затем оканчиваются в *plexus pudendalis*. У женщины имеется незначительная *v. dorsalis clitoridis*. Из *plexus pudendalis* кровь оттекает частью непосредственно в *v. hypogastrica*, частью — через *vv. vesicales* и, кроме того, направляется в *v. pudenda interna*. Кзади *plexus pudendalis* переходит в *plexus vesicalis*.

3. В е н о з н о е с п л е т е н и е п у з ы р я, *plexus vesicalis*, имеет половые различия. У м у ж ч и н н ы это сплетение распространяется на пузырь и предстательную железу (*plexus vesicoprostaticus*), является самым

значительным из всех сплетений таза. Располагаясь в окружности нижнего отдела мочевого пузыря, в бороздке между ним и основанием предстательной железы, сплетение развито главным образом с боков *prostate* и отчасти сзади. Кпереди *plexus vesicoprostaticus* переходит в *plexus pudendalis*, кзади сообщается с *plexus haemorrhoidalis*; кроме того, вступает в анастомозы с *vv. obturatoria*, *pudenda interna*, *glutaea superior*, *glutaea inferior*. Сплетение принимает кровь из мочевого пузыря, предстательной железы, из стенок семенных пузырьков, семявыносящих протоков. Вены в окружности *ductus deferens* (*vv. deferentiales*) образуют сплетение, особенно хорошо развитое у дна мочевого пузыря, где оно соединяется с *plexus vesicoprostaticus*. Кровь из последнего оттекает кзади в *v. hypogastrica* при посредстве нескольких вен. Вены, входящие в состав сплетения, обладают многочисленными клапанами.

У же и щ и н соответствующее сплетение расположено с обеих сторон дна мочевого пузыря, у начала мочеиспускательного канала; оно принимает вены из стенок этих органов, а также из нижнего отдела влагалища, почему называется п у з ы р н о - в л а г а л и щ н ы м, *plexus vesicovaginalis*; оно менее значительно, чем *plexus vesicoprostaticus*.

4. Сплетение в окружности матки и влагалища, *plexus uterovaginalis*, лучше всего выражено с боков *cervix uteri* и в области задней и боковых стенок *vagina*; отводит кровь также из *tuba uterina* и из *ligamentum latum*; оно связано с *plexus pampiniformis*, с венами передней брюшной стенки при помощи вен, сопровождающих *ligamentum teres*, с *plexus vesicovaginalis*, *plexus haemorrhoidalis* и с венами наружных половых органов.

Различают три группы вен матки. а) Верхнюю группу составляют *vv. uterinae* из области *fundus* и смежного отдела *corpus uteri*; они вместе с венами круглой и широкой маточных связок соединяются с *plexus pampiniformis ovarii*, следовательно, усиливают *v. spermatica interna*. б) Среднюю группу входят *vv. uterinae* нижнего отдела *corpus* и пограничной части *cervix uteri*; они сливаются в одну или две вены, сопровождающие одноименную артерию, впадают в *v. hypogastrica* самостоятельно, или предварительно анастомозируя с *pudenda interna*, *haemorrhoidalis media*. в) Нижней группе относятся вены нижнего отдела *cervix uteri*, передней стенки *vagina* и задней стенки пузыря; они, поднимаясь в краниальном направлении, соединяются с венами средней группы. Клапаны в венах описываемого сплетения развиты слабо.

5. Внутренняя срамная вена, *v. pudenda interna*, не вполне соответствует одноименной артерии; началом ее можно считать то место, где глубокая вена члена, *v. profunda penis*, вступает в анастомоз с *v. dorsalis penis*. Затем в *v. pudenda interna* вступают: вены мочеиспускательного канала — *vv. urethrales*, вены луковицы мочеиспускательного канала — *vv. bulbi urethrae* (у женщины — вены луковицы преддверья, *vv. bulbi vestibuli*), вены промежности — *vv. perinei*, задние вены мошонки (больших губ) — *vv. scrotales (labiales) posteriores*, нижние вены прямой кишки — *vv. haemorrhoidales inferiores*. Все эти вены сопровождают одноименные ветви *a. pudenda interna*; последней сопутствует ствол *v. pudenda interna*; вначале парный, он впадает в *v. hypogastrica*, очень часто общим стволом с *v. glutaea inferior*.

II. Наружная подвздошная вена, *v. iliaca externa*, — второй крупный корень общей подвздошной вены; представляет непосредственное продолжение бедренной вены, следовательно, собирает кровь из всех поверхност-

ных и глубоких вен нижней конечности. Подобно сопровождаемой ею артерии главный венозный ствол носит несколько названий, смотря по тому, в какой области он проходит: *v. poplitea*, *v. femoralis*, *v. iliaca externa*. Выйдя из под *ligamentum inguinale*, наружная подвздошная вена поднимается по медиальной стороне одноименной артерии и *m. psoas major*, причем *v. iliaca externa dextra* под конец ложится кзади от артерии того же названия. Клапаны в наружной подвздошной вене отсутствуют (реже наблюдается один клапан, и то недостаточный). В самом начале, еще в пределах *lacuna vasorum*, в *v. iliaca externa* впадают две довольно значительные вены: 1) нижняя надчревная вена, *v. epigastrica inferior*, сопровождающая одноименную артерию; ствол ее одиночный, все притоки двойные, снабжены многочисленными клапанами; эта вена вступает в следующие анастомозы: а) через *v. epigastrica superior* (ветвь *v. mammaria interna*) — с системой *v. anonyma*; б) через *vv. paraumbilicales* — с системой *v. portae* (стр. 97); в) через *v. obturatoria* (при помощи ветви, идущей позади *ramus superior ossis pubis*) — с *v. hypogastrica*; г) через *v. spermatica externa* — с *plexus pampiniformis*, следовательно с *v. cava inferior*; д) с *vv. cutaneae abdominis*; 2) вена, окружающая подвздошную кость, глубокая, *v. circumflexa ilium profunda*; по своему ходу и притокам соответствует одноименной артерии, часто впадает в конец *v. epigastrica inferior*; в большинстве случаев — двойная, снабжена клапанами; анастомозирует с *v. iliolumbalis*.

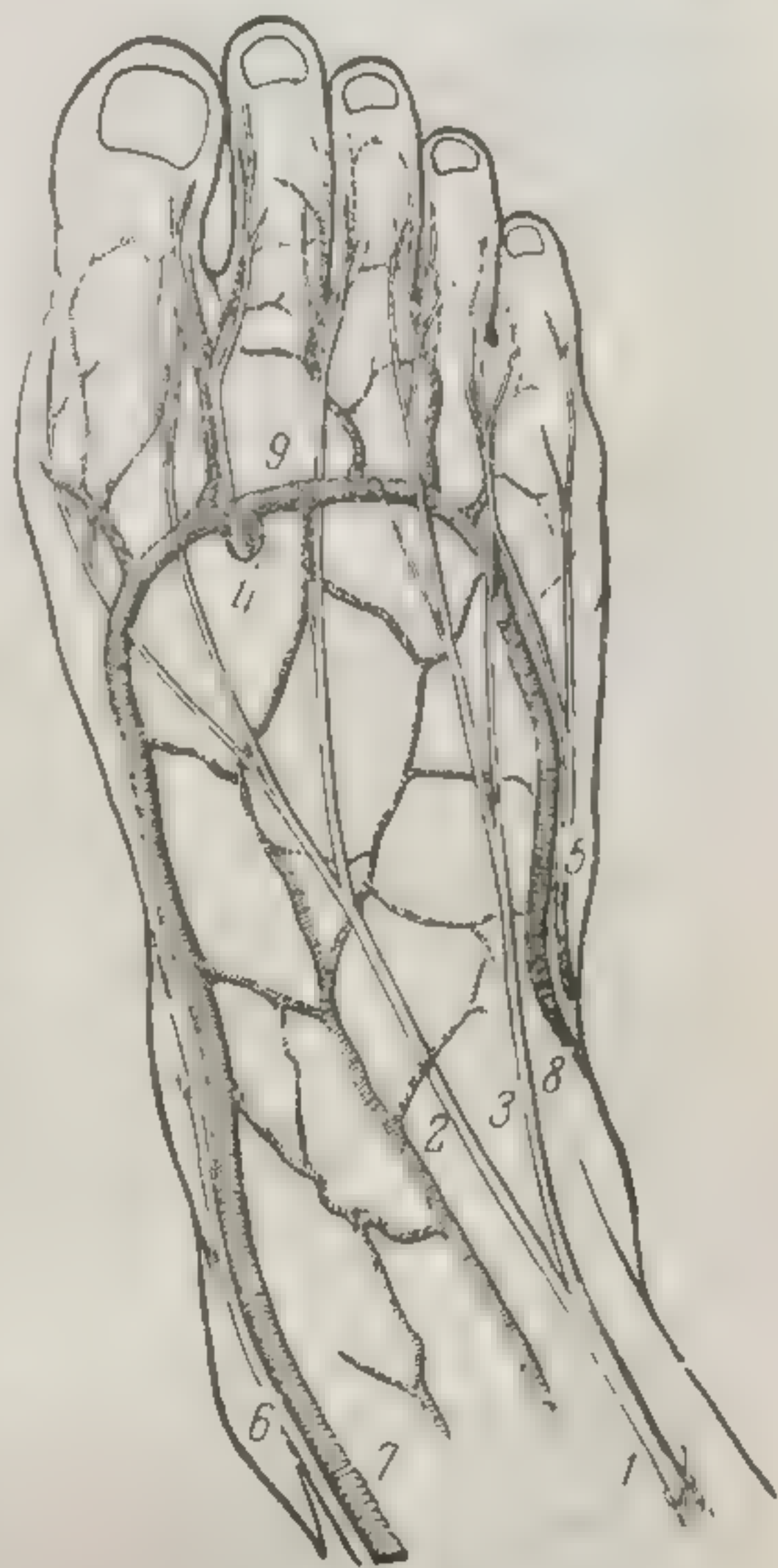


Рис. 69. Поверхностные вены и кожные нервы тыла стопы.

1 — *n. peroneus superficialis*; 2 — *n. cutaneus dorsalis pedis med.*; 3 — *n. cutaneus dorsalis pedis intermedius*; 4 — *n. peroneus prof.*; 5 — *n. cutaneus dorsalis pedis lat.*; 6 — *n. saphenus*; 7 — *v. saphena magna*; 8 — *v. saphena parva*; 9 — *arcus venosus dorsalis pedis*.

Вены нижней конечности

Вены нижней конечности делятся на поверхностные и глубокие; у последних — богато развитый клапанный аппарат, их номенклатура и притоки соответствуют артериям, которым они сопутствуют.

Вены стопы. Тыл (рис. 69). По тыльной стороне пальцев проходят тыльные пальцевые вены стопы, *vv. digitales pedis dorsales*; они начинаются из густых сплетений ногтевого ложа и постепенно утолщаются в проксимальном направлении. Приблизительно на уровне плюсофаланговых сочленений *vv. digitales pedis dorsales* обращенных друг к другу сторон соседних пальцев соединяются между собой в общие тыльные пальцевые вены, *vv. digitales pedis dorsales communes*. Последние впадают в тыльную поверхностную вену — *arcus venosus dorsalis pedis subcutaneus*, которая принимает дугу стопы, *arcus venosus dorsalis pedis subcutaneus*, которая принимает также *vv. intercapitulares* (см. ниже). Эта дуга представляет наиболее развитую часть венозного сплетения тыла стопы, *rete venosum dorsale pedis cutaneum* и располагается поперек дистальных концов плюсневых костей. Концы дуги продолжаются в два продольных ствола, идущие назад по обоим краям стопы: латеральная краевая вена, *v. marginalis lateralis*, и медиальная, *v. marginalis medialis*. Обе переходят в крупные кожные вены голени — *v. saphena parva* и *v. saphena magna* (см. дальше); последние принимают также ве-

точки из *rete venosum dorsale*, находящегося в области среднего отдела тыла стопы. Тыльное венозное сплетение и тыльная дуга лежат поверх собственной фасции, переплетаясь с кожными нервами. Под фасцией проходят глубокие сосуды тыла стопы, в том числе и вены.

На подошве, непосредственно под кожей, расположено очень густое сплетение многочисленных вен сравнительно крупного диаметра — кожная венозная подошвенная сеть, *rete venosum plantare cutaneum*. Из нее кровь оттекает по различным направлениям: многие мелкие вены, пронизывая подкожный жировой слой и подошвенную фасцию, вступают в ближайшие глубокие венозные стволы; часть крови собирается в более крупные вены, которые, оставаясь поверхностными, огибают тот или другой край стопы, впадая в *vv. marginales medialis et lateralis*, или направляются дистально, преимущественно по линиям, соответствующим межплюсневым промежуткам; они вливаются в подкожную венозную подошвенную дугу, *arcus venosus plantaris cutaneus*, залетающую поперечно в области борозды, проходящей у основания пальцев. Эта дуга принимает вены из подкожных сетей подошвенной стороны пальцев и анастомозирует с тыльной поверхностной дугой при помощи *vv. intercapitulares*, через межкостные промежутки достигающих тыла стопы. Кроме того, подкожные вены тыла принимают кровь из глубоких вен стопы — тыльных и подошвенных.

Глубокие вены стопы сопровождают артерии на тыле и на подошве, повсюду в двойном числе. Кровь из подошвенных плюсневых вен, *vv. metatarsae plantares*, отливает в глубокую подошвенную дугу, *arcus venosus plantaris profundus*; из последней — частью по *vv. plantares profundae*, через I межкостный промежуток, на тыл, частью — через наружные подошвенные вены, *vv. plantares laterales*, — в задние большеберцовые вены, *vv. tibiales posteriores*, принимающие малоберцовые вены, *vv. peroneae*. Тыльные плюсневые вены, *vv. metatarsae dorsales*, вливаются в глубокую тыльную венозную дугу, продолжающуюся в передние большеберцовые вены, *vv. tibiales anteriores*.

Поверхностные вены голени и бедра. Кровь из подкожных вен тыла стопы оттекает по двум руслам — *v. saphena magna* и *v. saphena parva*.

Задняя, или малая, подкожная вена голени, *v. saphena parva* (рис. 70, Б), есть продолжение *v. marginalis lateralis*; она питается из *arcus venosus dorsalis pedis subcutaneus*, из подкожных вен пяточной области и анастомозирует с глубокими венами подошвы. Поднимается позади *malleolus lateralis*, ложится в борозду между головками *m. gastrocnemius*. Ниже подколенной ямки *v. saphena parva* прободает фасцию и впадает в подколенную вену; перед этим посылает ветвь кверху, которая в области нижней трети бедра соединяется с одним из корней *v. profunda femoris*.

Длинная подкожная вена нижней конечности, *v. saphena magna* (рис. 70, А), самая значительная из подкожных вен тела, начинается из *v. marginalis medialis* (стр. 103), из венозной сети пяточной области и некоторых вен подошвы. Поднимается по медиальной стороне голени, впереди *malleolus medialis*, по медиальной стороне бедра, постепенно отклоняясь кпереди; в *regio subinguinalis*, пройдя через наружное отверстие бедренного канала, она впадает в бедренную вену. Из многочисленных ее притоков отметим: а) *v. saphena accessoria*, собирающую кровь из кожных вен медиальной стороны бедра, и б) *v. femoralis anterior*, в которую объединяются кожные вены передней стороны бедра. *V. saphena magna*, кроме кожных вен, принимает также вены из глубины — соустья с мышечными венами, пронизывающие собственную фасцию. *V. saphena magna* и *v. saphena parva* многократно анастомозируют друг с другом; обе богато снабжены клапанами, обеспечивающими ток крови по направлению к сердцу.

Все глубокие вены стопы, голени и бедра сопровождают одноименные артерии в двойном количестве. Исключений из этого очень немного; так, *v. profunda femoris* обычно представляет одиночный короткий ствол, но почти все ветви ее двойные. Вся система *v. profunda femoris* обильно снабжена клапанами и анастомозирует с *vv. glutea inferior et obturatoria* (через *vv. circumflexae femoris medialis et lateralis*).

Подколенная вена, *v. poplitea*, — спутница подколенной артерии — образуется путем слияния передних и задних большеберцовых вен еще в пределах *canalis cruroropliteus*. Выйдя из последнего через его верхнее отверстие, *v. poplitea* вступает вместе с *a. poplitea* в подколенную ямку, ной стороны. Кроме *v. saphena magna*, подколенная вена принимает парные вены коленного сустава, *vv. articulares genu*. Проникнув из подколенной ямки в *canalis femororopliteus* (через его нижнее отверстие), вена получает название бедренной, *v. femoralis*, и сопровождает одноименную артерию, располагаясь сначала позади и несколько латеральнее артерии, затем — сзади и, наконец, медиальнее ее.

Параллельно с подколенной и бедренной венами идут две вены меньшего диаметра — *vv. comitantes a. popliteae*, которые сопровождают главный артериальный ствол конечности на большем или меньшем протяжении, местами образуя в окружности его подлинное сплетение. Они заканчиваются обычно несколько ниже устья *v. profunda femoris*, впадая в *v. femoralis*.

Подкожные ветви *v. femoralis*. В конец бедренной вены (или в *v. saphena magna*) в области *fossa ovalis* впадают следующие подкожные вены. 1. Поверхностная надчревная вена, *v. epigastrica superficialis*, сопровождает артерию того же названия, собирая кровь из кожных покровов передней брюшной стенки. Анастомозирует с такой же веной противоположной стороны, с *v. thoracoepigastrica*, ветвью *v. thoracalis lateralis* (из системы *v. axillaris*, стр. 92) и с глубокими венами: *vv. paraumbilicales*, *epigastricae superiores et inferiores* (стр. 81). 2. Вена, окружающая подвздошную кость, поверхностная, *v. circumflexa ilium superficialis*, вместе с одноименной артерией идет от *spina iliaca anterior superior* вдоль *ligamentum inguinale*. 3. Наружные срамные вены, *vv. pudendae externae*, соответствуют артериям того же названия; их составляют следующие вены: 1) тыльная поверхностная вена члена (клитора), *v. dorsalis penis (clitoridis) cutanea*, идущая поверх *fascia penis (clitoridis)* к симфизу; 2) передние вены мошонки (больших губ), *vv. scrotales (labiales) anteriores*, собирающие кровь из кожи мошонки (или больших губ); 3) кожные вены из окружности *mons pubis*.

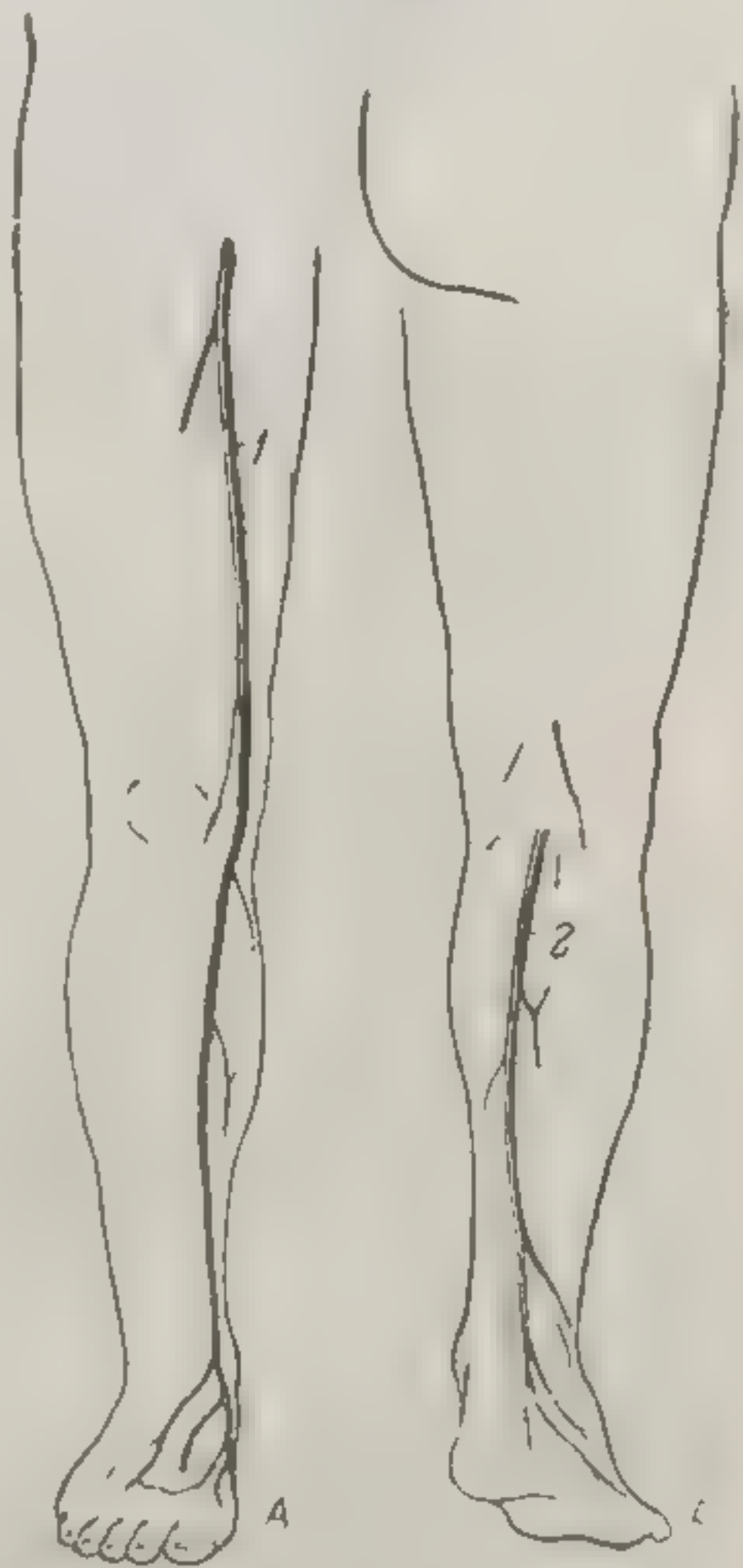


Рис. 70. Поверхностные вены ноги.
А — спереди, Б — сзади.
1 — *v. saphena magna*; 2 — *v. saphena parva*.

КРОВООБРАЩЕНИЕ ЗАРОДЫША (рис. 71)

Легкие у зародыша не функционируют, всасывание в кишках не происходит; все, что необходимо для жизни и развития зародыша (в том числе и кислород), поступает с кровью матери через ее *aa. uterinae* в детское место, *placenta*, и здесь переходит в *v. umbilicalis* плода. Последняя в составе пупочного канатика (том I, стр. 443) входит в тело зародыша и, приблизившись к печени, делится на две ветви: одна вливается в воротную

вену, другая, под названием *ductus venosus* (Arantii), продолжается до конца нижней полой вены. Таким образом, артериальная кровь из плаценты частью непосредственно, частью через печень, поступает в *v. cava inferior* зародыша и смешивается с венозной кровью из нижней половины тела его. Эта смешанная кровь входит по *v. cava inferior* в правое предсердие и из него в очень малом количестве попадает через *foramen atrioventriculare dextrum* в правый желудочек; главная же масса крови, благодаря хорошо выраженной у зародыша заслонке — *valvula v. cavae inferioris*, направляется, минуя малый круг кровообращения, через овальное отверстие, *foramen ovale* (в перегородке между предсердиями), прямо в левое предсердие, а из него — в левый желудочек и в аорту.

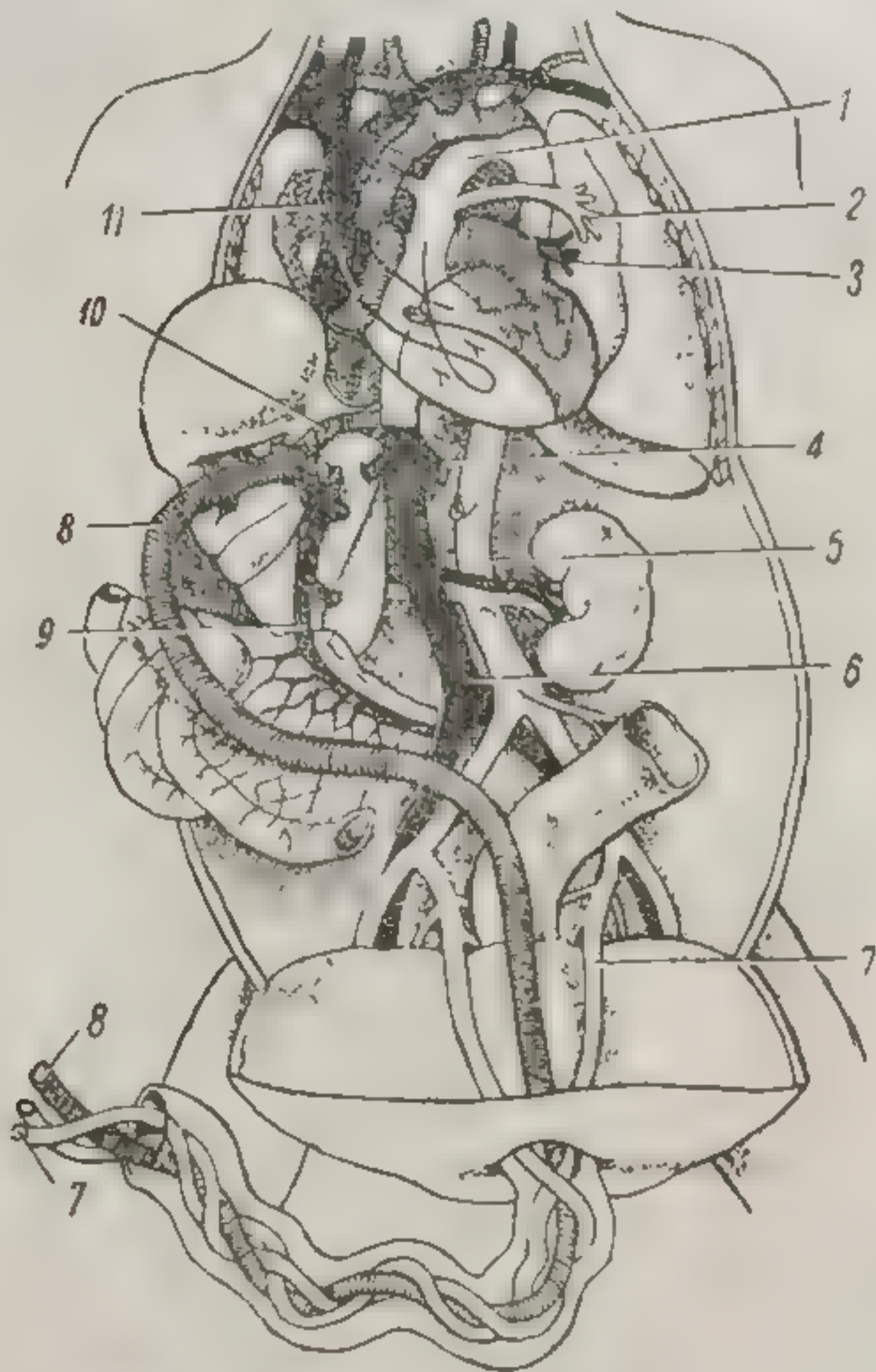


Рис. 71. Кровообращение плода.

1) — *ductus arteriosus*; 2 — *a. pulmonalis sin.*; 3 — *v. pulmonalis sin.*; 4 — *v. hepatica*; 5 — *aorta*; 6 — *v. cava inf.*; 7 — *a. umbilicalis*; 8 — *v. umbilicalis*; 9 — *v. portae*; 10 — *ductus venosus*; 11 — *v. cava sup.*

По верхней полой вене к сердцу зародыша притекает исключительно венозная кровь, которая затем идет обычным путем: из правого предсердия в правый желудочек и в легочную артерию. Однако и эта кровь в легкие почти не попадает, так как ветви легочной артерии очень слабо развиты и продолжением последней (по диаметру) является боталлов проток, *ductus arteriosus Botalli*, переводящий кровь в дугу аорты. Смешанная кровь распространяется из аорты по ее ветвям по всему телу зародыша, и так как она содержит кислород и другие жизненно необходимые вещества, полученные из крови матери, то питание и рост всех органов тела зародыша обеспечивается. Верхняя половина тела (следовательно и головной мозг) находится в этом отношении в несколько лучших условиях: она получает кровь из ветвей дуги аорты (*aa. carotides*, *aa. subclaviae*), отходящих от последней до соединения ее с боталловым протоком, следовательно, преимущественно из нижней полой вены. К току крови в аорте, ниже места впадения в нее боталлова протока, примешивается венозная кровь из *v. cava superior*; поэтому ветви нисходящей аорты разносят кровь с большим содержанием углекислоты и других продуктов обмена.

В капиллярах тела зародыша совершается обмен веществ, подобный происходящему в теле взрослого: из капилляров венозная кровь переходит в вены, возвращаясь по ним к сердцу. Обновление крови зародыша происходит при посредстве ветви *a. hypogastrica* — парной и почечной артерий, *a. umbilicalis*. Последняя у зародыша развита сильнее прочих ветвей брюшной аорты. Таким образом, с каждым сокращением сердца зародыша определенная (и притом очень значительная) часть крови выбрасывается из тела эмбриона через *aa. umbilicales* в плаценту, здесь осво-

бождается от углекислоты и прочих продуктов обмена и затем, уже артериальная, возвращается по *v. umbilicalis* к зародышу (см. выше).

Итак: 1. Все, без исключения, артерии зародыша и все четыре камеры сердца содержат кровь смешанную (в большей или меньшей степени). 2. Вены зародыша несут кровь различного состава: *v. umbilicalis* несет кровь артериальную; вены в пределах печени и конец нижней полой вены содержат смешанную кровь; все остальные вены зародыша (вся система верхней полой вены, воротная вена с ее корнями, система нижней полой вены, за исключением конечного отрезка ствола последней) проводят, как у взрослого, кровь венозную.

ИЗМЕНЕНИЯ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОСЛЕ РОЖДЕНИЯ

При рождении плода связь его с телом матери нарушается, — пупочный канатик перевязывают и перерезают. Вследствие раздражения дыхательного центра углекислотой легкие начинают функционировать, легочные сосуды расширяются, давление крови в левой половине сердца повышается, пупочные артерии и вена закрываются, овальное отверстие прикрывается заслонкой, сообщение между предсердиями прекращается.

В дальнейшем *foramen ovale* совершенно зарастает, *ductus arteriosus* (*Botalli*), *ductus venosus* (*Arantii*) превращаются в фиброзные шнурки без просвета — *ligamentum arteriosum* и *ligamentum venosum*. *V. umbilicalis* известна у взрослого под именем *ligamentum teres hepatis*; *aa. umbilicales* как *ligamenta vesicoumbilicalia lateralia* были уже описаны (том I, стр. 316). В результате всех этих превращений устанавливается кровообращение постнатального типа.

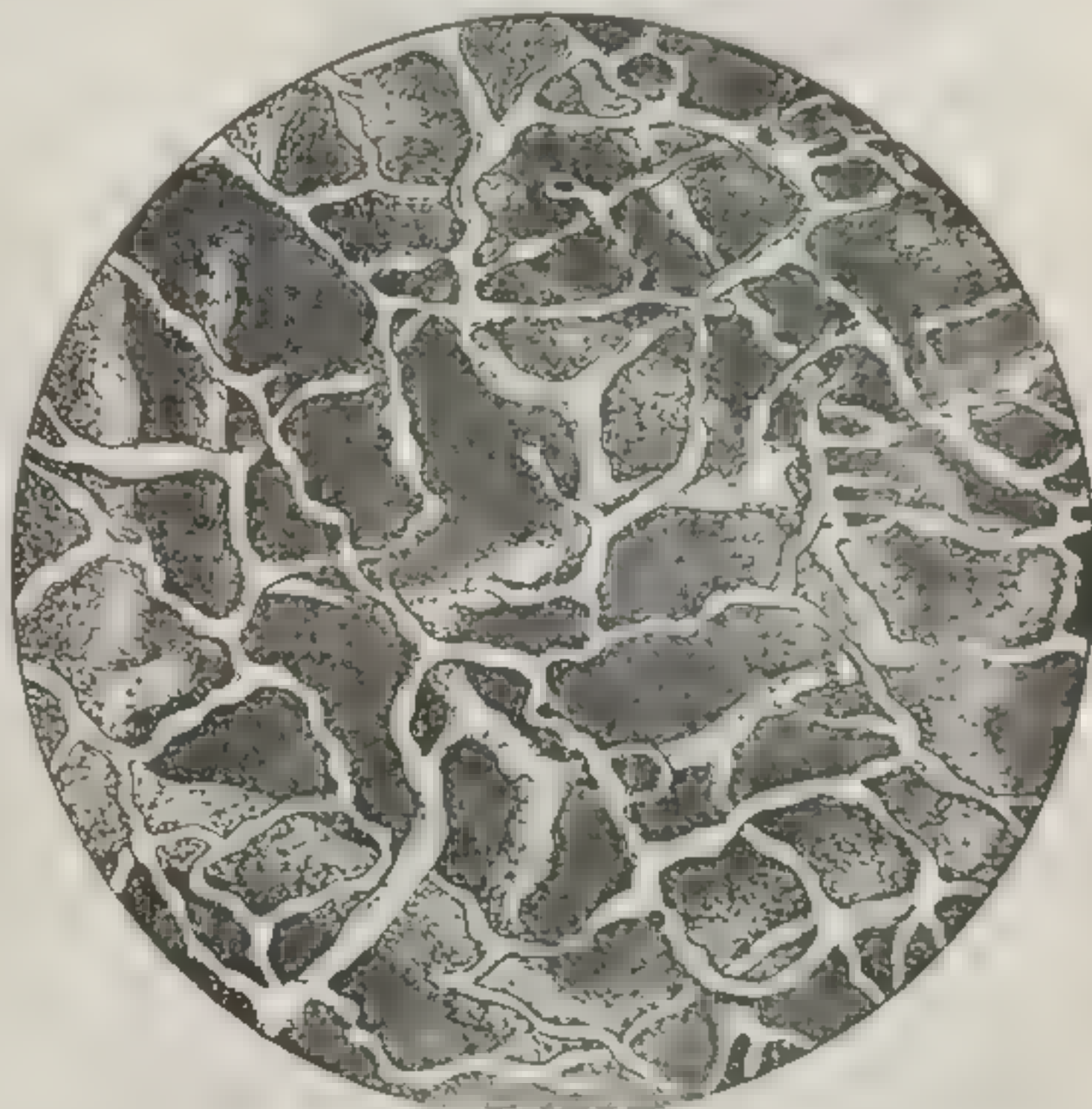


Рис. 72. Сети лимфатических капилляров и отводящие лимфатические сосуды кожи подошвы взрослого (по Надеждину).

ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (рис. 72)

Выше (стр. 7) мы касались уже вопроса о строении и значении лимфатической системы; на стр. 14 вкратце был изложен генез ее (см. также том I, стр. 271 — о лимфоидной ткани в слизистых оболочках и примечание на той же странице о лимфатических узлах). Не входя здесь в гистологические детали, переходим к анатомии лимфатической системы. В лимфатическую систему входят.

1. Пути, проводящие лимфу: лимфатические капилляры, лимфатические сосуды и главные лимфатические протоки.

2. Места развития лимфоидных элементов: 1) лимфоидные образования в слизистых оболочках, а именно: а) одиночные лимфатические узелки — *noduli* (seu *folliculi*) *lymphatici solitarii*, б) скученные, или собранные в группы, *noduli lymphatici aggregati*, в) образования лимфоидной ткани в форме миндалин, *tonsillae* (см. том I, стр. 290 и 301); 2) лимфатические узлы, *nodi lymphatici* (seu *lymphonodi*).

Лимфатические капилляры представляют замкнутую систему трубок, начинающихся в тканях петлями и слепыми расширениями (рис. 72). Стенка лимфатических капилляров, как и кровеносных, состоит из одного ряда клеток эндотелия, но диаметр лимфатических капилляров гораздо значительнее. Из капилляров лимфа поступает в лимфатические сосуды, *vasa lymphatica*; последние распространены повсюду: в серозных оболочках, в слизистых, в коже, почти во всех органах и тканях.¹ Ток лимфы совершается очень медленно, при ничтожном давлении, с периферии к центральным лимфатическим стволам; движению лимфы способствуют преимущественно сокращения стенок лимфатических сосудов под влиянием нервных импульсов. Направление тока лимфы обеспечивается клапанами, которые развиты в очень большом количестве (гораздо больше, чем у вен) и расположены обычно попарно. Более крупные лимфатические сосуды сопровождают кровеносные, оплетая их.

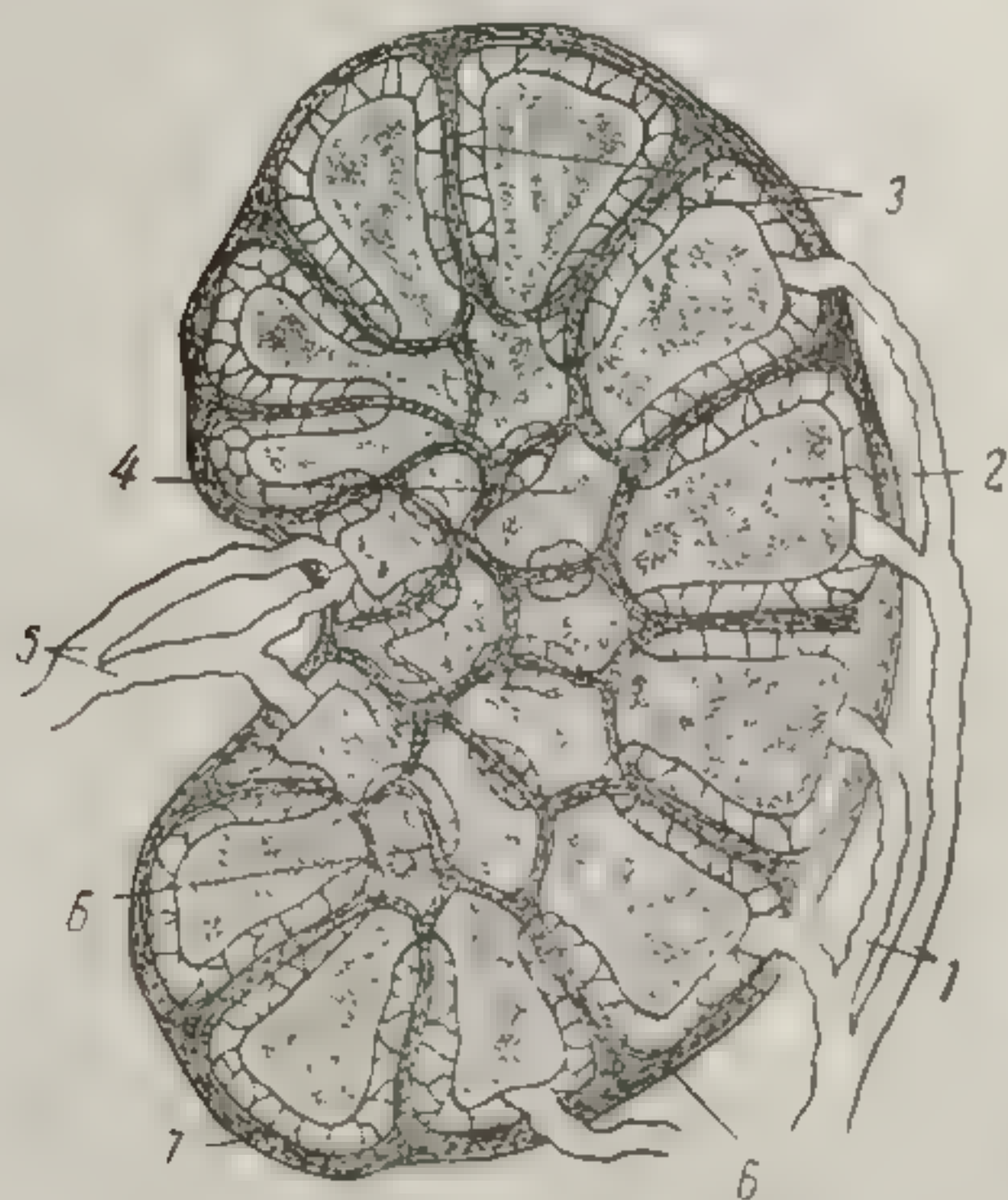


Рис. 73. Схема строения лимфатического узла (по Лысенкову). Кровеносные сосуды не изображены.

1 — приносящие (афферентные) лимфатические сосуды; 2 — фолликул в корковом слое; 3 — перекладки; 4 — мозговое вещество; 5 — выносящие (эфферентные) лимфатические сосуды; 6 — синус; 7 — капсула.

На пути лимфатических сосудов в определенных местах расположены лимфатические узлы — образования плотной консистенции, различной величины (от 2 до 30 мм) и формы — округлые, удлиненные, сплюснутые. Цвет их серый или сероватозеленый (у узлов около корня легких — темный, иногда черный из-за частиц угля). Лимфатические узлы являются биологическими фильтрами для протекающей через них лимфы; при патологических условиях они могут резко увеличиваться. Количество лимфатических узлов в организме, по Д. А. Жданову, возрастает от низших млекопитающих к приматам; особенно велико оно у человека и индивидуально очень варьирует. Обычно они располагаются группами в определенных местах, окутанные рыхлой соединительной тканью, часто по ходу кровеносных сосудов. Наиболее постоянные и многочисленные (вместе с тем и практически важные) группы: в области шеи, груди (около трахей и бронхов), живота (главным образом в брыжейке тонких кишок), в паховой области, в подкрыльцовой впадине.

Узлы (рис. 73) покрыты капсулой из плотной соединительной ткани, которая посылает внутрь их перегородки, *trabeculae*; между последними располагается лимфоидная ткань в виде коркового вещества и

¹ Не найдены они только в центральной нервной системе, в эпителии, в хрящевой ткани, в мякоти селезенки, в склере.

мозгового, отделенная от капсулы и перегородок лимфатическими пространствами (синусами). В каждый узел впадает несколько приносящих лимфатических сосудов, *vasa afferentia*; они прободают капсулу и открываются в синусы; здесь ток лимфы замедляется, она обогащается молодыми клеточными элементами, развивающимися в ткани узла, и вытекает из него по выносящим лимфатическим сосудам, *vasa efferentia*.

Стенки крупных лимфатических сосудов (подобно кровеносным) имеют *vasa vasorum*, а каждый узел — несколько артерий и вен. Лимфатические сосуды и узлы снабжены двигательными и чувствительными нервами (А. С. Догель); грудной проток получает нервные волокна от пограничного симпатического ствола (А. Лаврентьев).

Главные лимфатические протоки

Из лимфатических сосудов лимфа переходит в лимфатические протоки.

Грудной проток, *ductus thoracicus* (seu *ductus lymphaticus sinister*), — главный из них, он собирает лимфу почти со всего тела, точнее: исключая правую половину головы и шеи, правую верхнюю конечность, правую половину грудной стенки, правое легкое, правую половину сердца и часть диафрагмы и печени; из этих областей лимфу принимает правый проток, *ductus lymphaticus dexter*.

Ductus thoracicus образуется соединением правого и левого поясничных стволов, *truncus lymphaticus lumbalis dexter et sinister*.¹ Форма и величина этого соединения варьируют; часто оно представляет удлиненное, неправильной формы расширение — цистерну, *cisterna chyli* (рис. 74), которое располагается на различной высоте

(от XI грудного позвонка до II поясничного) впереди позвоночника; чаще всего грудной проток возникает на XII поясничном — I грудном позвонках. По Д. А. Жданову, цистерна у взрослых наблюдается в $\frac{3}{4}$ случаев; часто *ductus thoracicus* начинается лимфатическим сплетением, которое образует

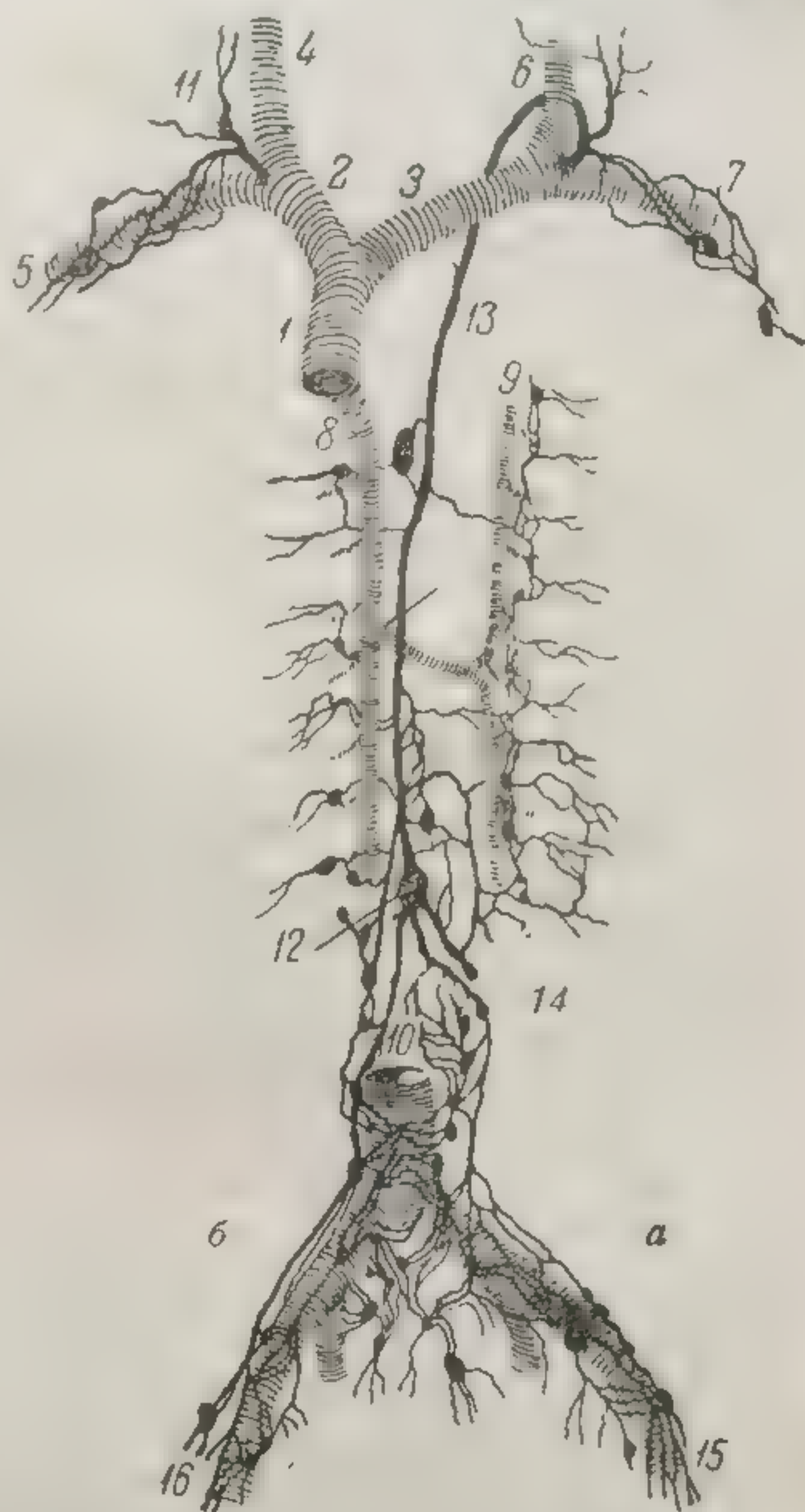


Рис. 74. Схема лимфатических сосудов грудной и брюшной полостей.

a — лимфатические протоки из левой нижней конечности; *б* — лимфатические протоки из правой нижней конечности.

1 — *v. cava sup.*; 2 — *v. anonyma dext.*; 3 — *v. anonyma sin.*; 4 — *v. jugularis int. dext.*; 5 — *v. axillaris dext.*; 6 — *v. jugularis int. sin.*; 7 — *v. axillaris sin.*; 8 — *v. azygos*; 9 — *v. hemiazygos*; 10 — *v. cava inf.*; 11 — *ductus lymphaticus dext.*; 12 — *cisterna chyli*; 13 — *ductus thoracicus*; 14 — *ductus lymphaticus intestinalis*; 15 — лимфатические протоки из левой нижней конечности; 16 — лимфатические протоки из правой нижней конечности.

¹ В редких случаях в него впадает *truncus intestinalis*, образующийся из центральных брыжеечных узлов; чаще лимфа из кишечника оттекает в начало грудного протока по нескольким стволикам.

его корни. Грудной проток лежит сзади и справа от аорты, проходит вместе с ней через *hiatus aorticus* диафрагмы в область заднего средостения; поднимается по позвоночнику справа от аорты, между нею и *v. azygos*; перед от него лежит пищевод. На V или IV грудном позвонке *ductus thoracicus* смещается в левую сторону, проходит позади дуги аорты, на уровне VII шейного позвонка образует дугу, выпуклостью обращенную кверху и впадает почти одинаково часто в конец *v. jugularis interna* и в *angulus venosus sinister* (рис. 74). В самый конец грудного протока (или непосредственно в *v. subclavia sinistra*) вливаются левые *truncus jugularis*, *truncus subclavius* и *truncus bronchomediastinalis*. На своем пути *ductus thoracicus* принимает лимфатические сосуды из стенки грудной клетки, из средостения, из левого легкого, левой половины сердца, из пищевода, трахеи. Диаметр протока неодинаков на различных высотах; иногда проток делится на два рукава, которые затем соединяются; длина его достигает 40 см.

Правый лимфатический проток, *ductus lymphaticus dexter*, очень короткий (не более 1,5 см), впадает в правый венозный угол (рис. 74); но чаще *truncus jugularis dexter* и *truncus subclavius dexter* впадают в вену самостоятельно.

Лимфатические сосуды и узлы отдельных областей

Нижняя конечность. Лимфатические сосуды нижней конечности делятся на глубокие и поверхностные. Последние, начинаясь из лимфатической сети в коже и подкожной клетчатке, располагаются поверх собственной фасции и сопровождают поверхностные вены. Исходя из лимфатических сетей в области пальцев и медиального края стопы, соответствующая группа сосудов поднимается вместе с *v. saphena magna* вдоль медиальной стороны голени и бедра, оканчиваясь в поверхностных паховых узлах; они делятся на две группы: 1) *nodi lymphatici inguinales superficiales* (3—5) лежат вдоль *ligamentum inguinale*; 2) *nodi lymphatici subinguinales superficiales* (7—12) расположены в окружности *fossa ovalis*. К этим узлам идут также поверхностные лимфатические сосуды брюшной стенки и наружных половых органов. Задняя группа лимфатических сосудов, начинаясь из области пятки и латерального края стопы, идет по пути *v. saphena parva* и, вместе с ней пронизывая фасцию подколенной ямки, впадает в *nodi lymphatici poplitei*, лежащие в количестве 4—6 в ближайшем соседстве с *a. poplitea*; некоторые сосуды, не прерываясь, доходят до паховой области.

Глубокие лимфатические сосуды собирают лимфу из костной ткани, костного мозга и надкостницы костей стопы, голени и бедра, из капсул и связок суставов, из мускулатуры, нервов, фасций и межмышечной клетчатки. Они идут повсюду с глубокими кровеносными сосудами; начинаются на тыле стопы (вдоль *a. dorsalis pedis*) и на подошве (вместе с *aa. plantares medialis et lateralis*); продолжают на голени в виде *vasa lymphatica tibialia anteriora, posteriora et peronea*. Большая часть этих сосудов соединяется с *nodi lymphatici poplitei*; затем, в качестве *vasa efferentia*, они поднимаются вместе с бедренной артерией и достигают глубоких паховых узлов, *nodi lymphatici inguinales profundi*, лежащих в числе 3—5 в глубине *fossa iliopectinea*; один из них (лимфатический узел Пирогова) находится с медиальной стороны бедренной вены и закрывает выход из бедренного канала. Системы глубоких и поверхностных лимфатических сосудов нижней конечности в определенных местах связаны друг с другом (Г. М. Носифов, В. В. Гинзбург).

Брюшная полость (рис. 74). Из глубоких и поверхностных паховых узлов *vasa efferentia* направляются по *a. iliaca externa* к *nodi lymphatici*

iliaci (5—8); они связаны с *nodi lymphatici lumbales*, расположенными в числе 20 (и более) с обеих сторон поясничного отдела позвоночника, с боков и спереди аорты и полых вен; самые нижние лежат возле *vasa iliaca communia*. В поясничные узлы вступают также лимфатические сосуды из *nodi lymphatici hypogastrici et sacrales*, которые расположены в малом тазу и в свою очередь принимают лимфу из органов этой области: прямой кишки, мочевого пузыря, у мужчины — из глубоких лимфатических сосудов *penis*, стенок *ductus deferens* и *prostate*, у женщины — из яичников, матки с придатками, из влагалища. Кроме того, в поясничные узлы поступают лимфатические сосуды из почек, а у мужчины — из яичка и его придатка. Выносящие сосуды поясничных узлов, соединяясь между собой, с каждой стороны образуют один проток, *truncus lumbalis*. На передней поверхности аорты лежат узлы, которые группируются у начала а. *coeliacae* (*nodi coeliaci*) и принимают лимфу из диафрагмы, пищевода, желудка, селезенки, печени, *pancreas* и тонких кишок.

Каждый из органов брюшной полости имеет свои лимфатические сосуды, проводящие лимфу к ближайшей группе лимфатических узлов; сосуды тонких кишок несут название млечных, *vasa chyliifera*, так как они несут млечный сок, *chylus*. Известны следующие группы лимфатических узлов. 1) Брыжеечные узлы, *nodi lymphatici mesenterici*, наиболее многочисленная группа (до 200 и более); расположены в три ряда в брыжейке тонких кишок, между двумя пластинками ее (один ряд в корне брыжейки, второй — у кишки, третий — посередине между ними). 2) *Nodi lymphatici mesocolici* собирают лимфу из толстых кишок; лежат в количестве 20—30 в брыжейке поперечной ободочной кишки, частью под пристеночной брюшиной; некоторые находятся около слепой кишки и в брыжейке червеобразного отростка. 3) *Nodi lymphatici retrorectales* — между *rectum* и *sacrum*. 4) *Nodi lymphatici gastrici superiores* — у малой кривизны желудка. 5) *Nodi lymphatici gastrici inferiores* у большой кривизны.

Из практических соображений мы сообщаем более подробные сведения о лимфатической системе желудка. Лимфатические сосуды желудка основательно изучены Ф. А. Стефанисом. В стенке желудка содержатся сети капилляров: в слизистой, подслизистой, мышечной и серозной оболочках; эти сети между собой тесно связаны и имеют общие отводящие лимфатические сосуды. Подсерозная и подслизистая сети лимфатических капилляров желудка соединяются с лимфатической системой *duodenum*.¹ Найдены также соединения между лимфатическими сосудами желудка и поперечной ободочной кишки. Отношения лимфатических сосудов и лимфатических узлов желудка, печени, селезенки и правой почки хорошо представлены на рис. 75, взятом из монографии Г. М. Иосифова.

6) *Nodi lymphatici hepatici* в области *porta hepatis* и в *ligamentum hepatoduodenale*. 7) *Nodi lymphatici lienales* вдоль а. *lienalis* и в *hilus lienis*.

Грудная полость. Легкие обладают: 1) поверхностной (подплевральной) сетью лимфатических сосудов и 2) глубокими сосудами; последние сопровождают кровеносные сосуды и бронхи и впадают в *nodi lymphatici pulmonales*, расположенные в *hilus pulmonis*. Отсюда лимфатические сосуды проходят к многочисленным крупным *nodi lymphatici bronchiales*, расположенным вдоль бронхов и особенно у бифуркации трахей. Возле нижнего отдела трахей лежат *nodi tracheales*. *Vasa efferentia* бронхиальных узлов образуют *truncus bronchomediastinalis* той и другой стороны. О лимфатических сосудах сердца см. анатомию сердца.

Лимфатические сосуды пищевода частью открываются непосредственно в *ductus thoracicus*, частью предварительно проходят через *nodi mediastinales posteriores*. Лимфатические сосуды из диафрагмы идут к *nodi media-*

¹ Д. А. Жданов. Общая анатомия и физиология лимфатической системы. Л., 1952.

stinales anteriores; сюда же направляются, пронизывая диафрагму, сосуды из верхней поверхности печени. Прочие отделы грудной стенки посылают лимфатические пути в следующие узлы. 1. *Nodi intercostales* (рис. 74) — незначительной величины, лежат на головках ребер, собирают лимфу из мышц спины и межреберных промежутков; их *vasa efferentia* открываются слева в *ductus thoracicus*, справа — в *truncus bronchomediastinalis dexter*. 2. *Nodi stinales* — по бокам *sternum*, вдоль *a. mammaria interna*; принимают лимфу из межреберных промежутков, грудных мышц, из грудной железы и диафрагмы; из них образуется парный *truncus mammarius internus*, откры-



Рис. 75. Лимфатические сосуды нижней поверхности печени, передней поверхности желудка, правого надпочечника и почки.

1 — лимфатические узлы малого сальника и cardia желудка с поступающими в них лимфатическими сосудами печени и желудка; 2 — лимфатические узлы hilus селезенки с поступающими в них лимфатическими сосудами дна желудка; 3 — цепочка лимфатических узлов большого сальника, лежащих вдоль хода *a. gastroepiploica dext.*; 4 — лимфатические узлы на аорте и нижней полой вене, принимающие лимфатические сосуды печени, надпочечника и почки; 5 — лимфатические узлы в *lg. hepatoduodenale* с лимфатическими сосудами из печени и желчного пузыря; 6 — центральные лимфатические узлы, через которые проходят лимфатические сосуды из желудка, селезенки и печени; 7 — правый надпочечник; 8 — аорта; 9 — *lg. teres hepatis*; 10 — желчный пузырь.

вающийся в *v. subclavia* или в *ductus thoracicus*. 3. *Nodi mediastinales anteriores* — в области переднего средостения; принимают лимфу из диафрагмы, печени, сердца, перикарда и *thymus*. Их *vasa efferentia* идут в *trunci bronchomediastinales*. 4. *Nodi mediastinales posteriores* — вдоль грудной аорты; собирают лимфу из соседних органов. Их *vasa efferentia* открываются в *ductus thoracicus*.

Верхняя конечность. Здесь, как и на нижней конечности, есть глубокие и поверхностные сосуды. Последние начинаются главным образом из лимфатических сетей тыла пальцев и со стороны ладони; сопровождают *vv. basilica et cephalica* и частью прерываются в *nodi cubitales superficiales* (1—2), частью достигают непосредственно *nodi axillares*.

Глубокие лимфатические сосуды, начинаясь на пальцах и кисти, собирают лимфу из костей, суставов и мышц, идут вместе с главными артериями предплечья и с *a. brachialis*, достигая *nodi axillares*. На пути глубоких сосудов лежат отдельные *nodi antebrachii, cubitales profundi* (1—4), *brachiales*.

Подкрыльцовые узлы, *nodi axillares* (рис. 76), представляют значительную группу; число и расположение их варьирует (чаще

15—20 у
верхност
в жиров
м. ресто
jor, на п
собой л
сосуды
ки, спи
лезы. Л
цовых у
фатичес
рые, об
тение в
вой а
объедин
subclavi

Гол
Цент
ная с
лимф
суд
ствуют
(желуд
ральн
мозга)
ними м
странс
Отток
кости,
особен
стве в
прост
через
ции
лимф
отход
мозга
лимф

Л
голов
и п
сопро
ствул
ствол
имен
ным
poste
суды
впад
лимф
пунк
из э
ficia
числ
и пе

15—20 узлов). Некоторые лежат поверхностно и принимают лимфу из поверхностных лимфатических сосудов руки и груди; другие расположены в жировой клетчатке *cavum axillare* в окружности *vasa axillaria*: выше *m. pectoralis minor*, позади него, вблизи нижнего края *m. pectoralis major*, на *m. serratus anterior* глубоко за *a. axillaris*. Все они связаны между собой лимфатическими путями и принимают глубокие лимфатические сосуды руки, грудной стенки, спины и молочной железы. Лимфа из подкрыльцовых узлов идет по лимфатическим сосудам, которые, образуя богатое сплетение вокруг подкрыльцовой артерии и вены, объединяются в *truncus subclavius*.

Голова и шея (рис. 76). Центральная нервная система не имеет лимфатических сосудов; в ней существуют внутренние полости (желудочки мозга и центральный канал спинного мозга) и сообщающиеся с ними межоболочечные пространства (см. стр. 217). Отток спинномозговой жидкости, содержащейся в особенно большом количестве в субарахноидальном пространстве, совершается через пахионовы грануляции в венозные пазухи по лимфатическим сосудам, отходящим от оболочек мозга к периферическим лимфатическим узлам.

Лимфатические сосуды головы и шеи глубокие и поверхностные сопровождают соответствующие кровеносные стволы. Затылочные сосуды, в общем, идут по пути одноименной артерии, проходят к *nodi lymphatici occipitales*, расположенным на начале *m. trapezius*, а также к *nodi lymphatici auriculares posteriores* — на начале *m. sternocleidomastoideus*. Височные сосуды (собирают лимфу также с задней стороны ушной раковины) впадают в *nodi lymphatici auriculares inferiores* (сюда же поступает лимфа из стенки наружного слухового прохода и барабанной перепонки), лежащие на высоте нижнего края ушной раковины. Лимфа из этих трех групп узлов достигает *nodi lymphatici cervicales superficiales* под *platysma*, по заднему краю *m. sternocleidomastoideus*. Многочисленные лимфатические сосуды области лба, передней височной области и передней стороны ушной раковины оканчиваются в *nodi lymphatici auri-*

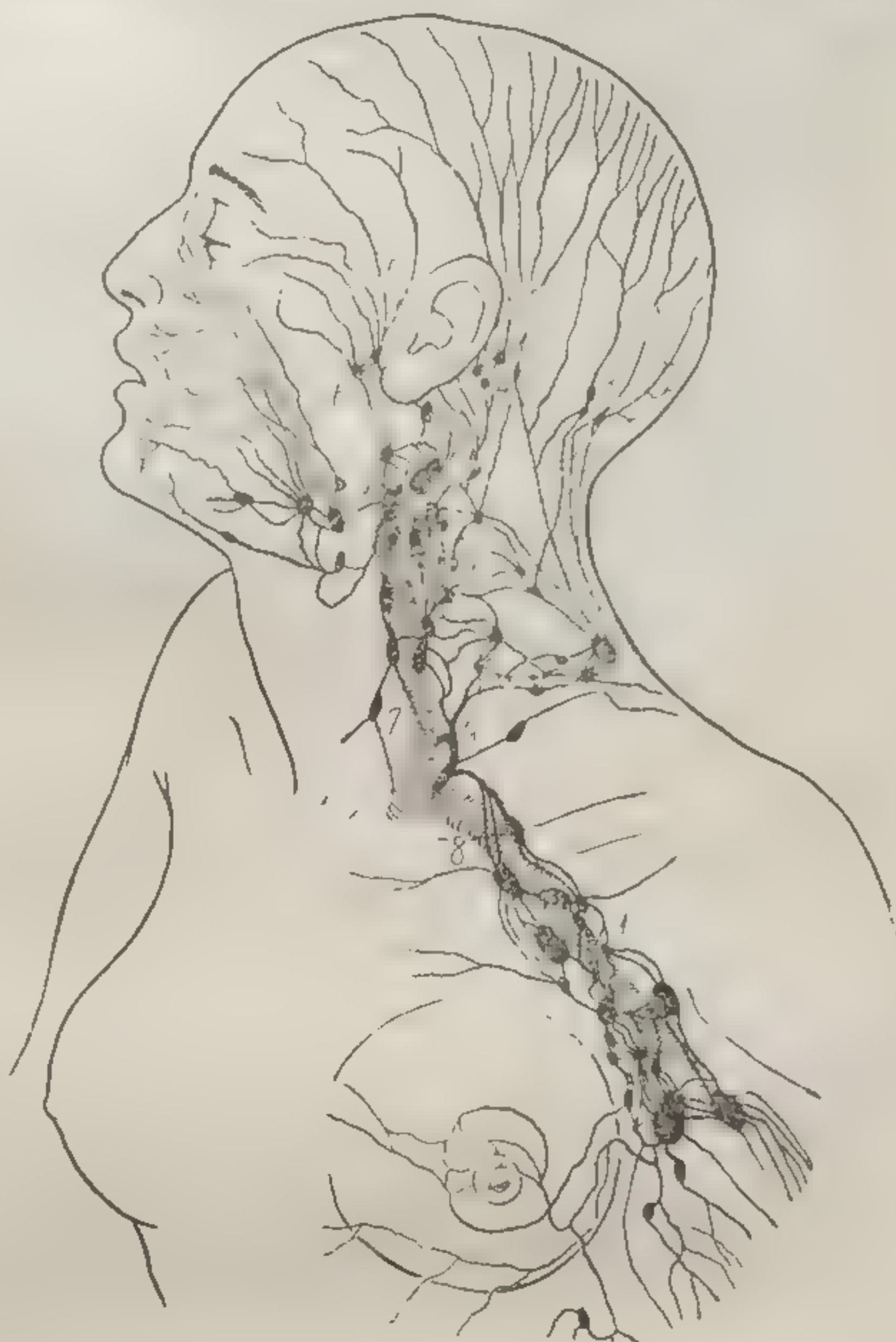


Рис. 76. Лимфатические протоки и лимфатические узлы головы, шеи и подмышечной впадины.

1 — *nodi lymphatici axillares*; 2 — *nodi lymphatici cervicales*; 3 — *nodi lymphatici occipitales*; 4, 5 — *nodi lymphatici auriculares*; 7 — *v. jugularis int.*; 8 — *v. subclavia*; 9 — *ductus thoracicus*.

culares anteriores — спереди уха, поверх околоушной слюнной железы; отсюда лимфа идет к *nodi lymphatici parotidei*, заложенным в толще *glandula parotis*. Лимфатические сосуды из этих узлов соединяются с наружную сонную артерию и впадают в *nodi lymphatici profundus*, расположенные на высоте угла нижней челюсти.

Лимфатические сосуды лица поверхностные очень многочисленные, собирают лимфу с области лба, носа, века, щеки, верхней губы; затем, сопровождая а. *maxillaris externa*, впадают в *nodi lymphatici mandibulares* (seu *submaxillares*), лежащие в числе 6—10 по ходу названной артерии, в области подчелюстной слюнной железы. Лимфа из нижней губы и подбородка течет к *nodi lymphatici submentales*, находящимся на нижней стороне м. *mylohyoideus*. Глубокие лимфатические сосуды лица несут лимфу из глазниц, из *conjunctiva* глаза, из слизистой оболочки носа, щеки, языка, губ, из десен и зубов, из надкостницы лицевых костей, проходят через *nodi buccales*, достигают *nodi lymphatici mandibulares* и затем глубоких шейных узлов (верхняя группа).

Лимфатические сосуды глотки и небных миндалин идут к *nodi lymphatici retropharyngeales mediales et laterales* и к глубоким верхним шейным узлам. К последним направляются также лимфатические сосуды гортани. Лимфатические сосуды трахеи и пищевода оканчиваются в *nodi lymphatici praetracheales et praesophageales*. Туда же и в *nodi lymphatici cervicales profundi* течет лимфа из щитовидной железы.

Важнейшие группы шейных лимфатических узлов (рис. 76). 1) *Nodi lymphatici cervicales superficiales* — лежат преимущественно по ходу в. *jugularis externa*, по заднему краю и на наружной поверхности м. *sternocleidomastoideus*. 2) *Nodi lymphatici cervicales profundi superiores* (10—15) — в *fossa carotica*, в окружности в. *jugularis interna*. 3) *Nodi lymphatici cervicales profundi inferiores* — в окружности нижнего отрезка в. *jugularis interna*. Две последние группы тесно примыкают друг к другу, нижние заходят в пределы *fossa supraclavicularis*, принимают всю лимфу с соответствующей стороны головы и шеи, образуют вместе с верхними глубокими яремное сплетение, книзу продолжающееся в *truncus jugularis* (стр. 110).

Данные рентгенографии. Если ввести в толщу тканей какого-либо органа контрастное вещество, то оно будет всасываться по лимфатическим путям и даст на рентгенограмме тени лимфатических сосудов и узлов (лимфогенная рентгенография — Д. А. Жданов, М. Г. Привес). Если перерезать лимфатические сосуды или удалить лимфатические узлы, то через некоторое время выявляются окольные лимфатические пути и ток лимфы восстанавливается. Это коллатеральное лимфообращение, при исследовании живого организма, без нарушения целостности тканей, лучше всего выявляется методом Рентгена (М. Г. Привес).

СЕЛЕЗЕНКА (рис. 77)

Селезенка, *lien* (splen), имеет большое значение с точки зрения физиологии и патологии. В очень редких случаях отсутствует (врожденный порок развития); с другой стороны, ее иногда приходится удалять оперативным путем (например при резко выраженной малярии), причем оперированный продолжает жить. Следовательно, организм может существовать без этого органа.

Селезенка — темнокрасного цвета, мягкой консистенции. Длина ее приблизительно 12 см, ширина — 7 см, толщина — 4 см, вес — 150 г. Величина и форма органа меняется в зависимости от количества содержащейся в нем крови; на форму и положение *lien* влияют состояние желудка

и ободочной кишки, а также дыхательные движения диафрагмы. Вообще это орган очень подвижный. Селезенка расположена в левом подреберье, между IX и XI ребрами; длинная ее параллельна ребрам, выпуклая и вывается. Поверхность селезенки, обращенная к органам, разделяется на три участка: *facies gastrica* прикасается к дну желудка, *facies renalis* — к левой почке, *facies colica* — к flexura coli sinistra и cauda pancreas; последняя площадка при сильном расширении желудка уменьшается. На границе между *facies renalis* и *facies gastrica* — вырезка, *hilus*, для кровеносных сосудов. Различают передний и задний края и два конца; передний край имеет две-три выемки. Селезенка вся покрыта брюшиной, за исключением *hilus* и поверхности, обращенной к pancreas; об этом и о ее связках брюшины см. том I, стр. 312.

Строение. Брюшинный покров селезенки тесно связан с фиброзной капсулой ее, *tunica fibrosa lienis*; последняя посылает внутрь органа перегородки, поэтому плотно сращена с его тканью и не снимается так легко, как капсула почек. Капсула и перегородки построены из плотной волокнистой ткани, содержащей много эластических волокон и гладкие мышечные клетки. Между перегородками находится красная мякоть селезенки, *pulpa*; на темнокрасном фоне ее белеют островки лимфоидной ткани овальной или шаровидной формы (фолликулы селезенки), носящие название *noduli lymphatici lienales*. В каждом таком островке (около 0,5 мм величиной) проходит небольшая артерия. Весь комплекс лимфоидных образований органа составляет белую мякоть селезенки, здесь развиваются лимфоциты.

Очень сложные отношения представляет кровеносная система селезенки, детали ее устройства до сих пор точно не установлены. По последним данным, селезенка имеет замкнутый путь кровообращения. Сама пульпа состоит из ретикулярной ткани, все промежутки которой заполнены клетками крови. Артериальную кровь селезенка получает из а. coeliacae через а. lienalis. Венозная кровь выходит по v. lienalis, которая впадает в v. portae. Лимфатические сосуды в пульпе не найдены.

Функции селезенки важны и разнообразны: она поглощает из крови некоторые вредные вещества; в ней же разрушаются отживающие эритроциты, а освобождающееся при этом железо вновь утилизируется организмом в процессе развития эритроцитов в красном костном мозге. Количество содержащейся в селезенке крови может сильно меняться. Селезенка у зародыша развивается из мезенхимы (В. И. Тонков).

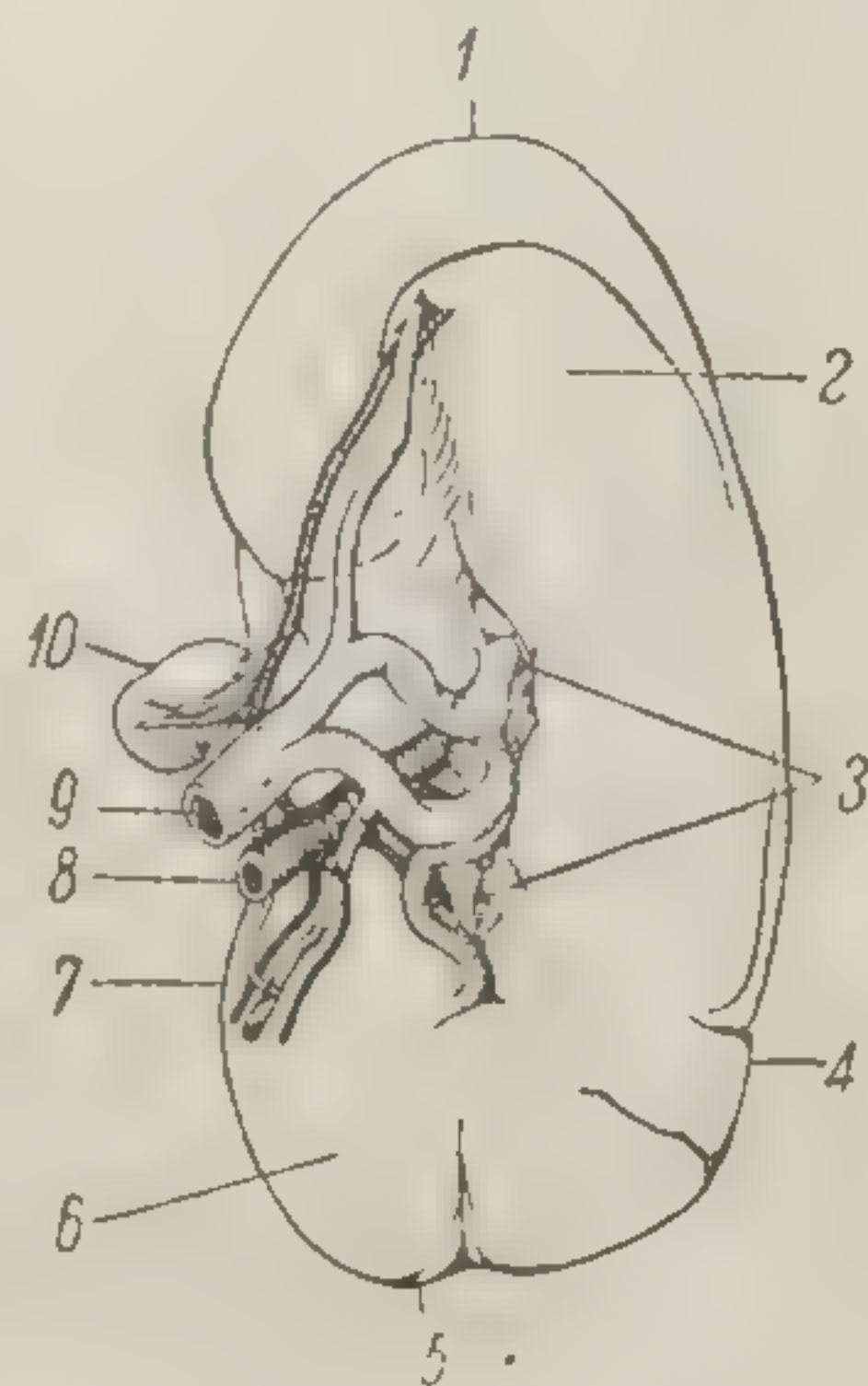


Рис. 77. Селезенка взрослого.

1 — extremitas superior; 2 — facies gastrica; 3 — hilus; 4 — margo anterior; 5 — extremitas inferior; 6 — facies renalis; 7 — margo posterior; 8 — v. lienalis; 9 — a. lienalis; 10 — lien accessorius.

ОТДЕЛ ВТОРОЙ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Введение

Нервная система управляет деятельностью всех прочих систем организма и их частей, обеспечивая тем самым его функциональное единство и целостность.

Существеннейшая функция нервной системы заключается в том, что она обуславливает взаимодействие между организмом и внешней средой. При помощи органов чувств и специальных чувствительных окончаний во внутренних органах нервная система постоянно воспринимает раздражения и обеспечивает ту или иную реакцию организма. Благодаря этому осуществляется единство организма с внешней средой, в которой он живет и развивается.

«Деятельность нервной системы направляется, с одной стороны, на объединение, интеграцию работы всех частей организма, с другой — на связь организма с окружающей средой, на уравнивание системы организма с внешним миром» (И. П. Павлов).

Единая нервная система человека условно разделяется на две основных части: 1) соматическую и 2) вегетативную. Соматическая часть нервной системы управляет поперечнополосатой мускулатурой скелета и некоторых внутренних органов (язык, гортань, глотка); вегетативная часть иннервирует все внутренние органы (пищеварительную, дыхательную и мочеполовую системы, железы и гладкие мышцы кожи), а также сердце и кровеносные сосуды. В свою очередь вегетативную часть нервной системы делят на симпатический и парасимпатический отделы.

В соматической части нервной системы различают центральный отдел — головной и спинной мозг, и периферический — черепномозговые и спинномозговые нервы с их узлами (ганглиями).

Условность и ограниченность приведенной выше классификации связана, во-первых, с тем, что вегетативная нервная система имеет отношение также и к соматическим органам, например к скелетным мышцам, и, во-вторых, с тем, что в центральном отделе соматической нервной системы расположены центры вегетативной нервной системы. Все отправления вегетативной части нервной системы, как и соматической, подчинены коре большого мозга и ею регулируются.

Головной мозг, его кора, является материальной основой высшей нервной деятельности.

«Наше сознание и мышление, каким бы сверхчувственным оно ни казалось, является продуктом вещественного, телесного органа, мозга» (К. Маркс, Избр. произведения, 1941, т. I, стр. 397—398).

Современное материалистическое понимание функций головного мозга основывается на классических работах крупнейших отечественных физиологов И. М. Сеченова и И. П. Павлова. Сеченов первый попытался объяснить

сущность психических процессов и первый указал, что в деятельности больших полушарий головного мозга нет ничего таинственного, что эта деятельность может быть подвергнута точному физиологическому анализу и что «все акты сознательной и бессознательной жизни по способу своего происхождения суть рефлексы».

С именем И. П. Павлова связано открытие условных рефлексов, которое позволило ему поставить на строго научную почву исследование высшей функции головного мозга. И. П. Павлов подчеркивает, что открытие условных рефлексов «отдало в руки физиолога огромную часть высшей нервной деятельности, а может быть и всю».

Морфо-физиологической единицей нервной системы является нейрон, т. е. нервная клетка со всей совокупностью принадлежащих ей отростков и концевых аппаратов (см. том I, стр. 25). Вся нервная система состоит из цепей нейронов и глияльной стромы; нейроны соединяются между собой путем контакта — синапса. Можно различать три стороны деятельности нервной системы: 1) рецепторную функцию, т. е. восприятие раздражения и распространение соответствующего импульса по нервным проводникам к центру; с этого явления начинается анализ (И. П. Павлов); 2) замыкательную функцию, т. е. процесс превращения полученного нервным центром импульса в определенную внешнюю реакцию. «Синтез есть, очевидно, явление нервного замыкания» (И. П. Павлов); 3) эффекторную функцию, т. е. осуществление ответной реакции (двигательной или секреторной).

В соответствии с этим описываются три основных типа нейронов: 1) рецепторные (афферентные, чувствительные) нейроны; тела их (т. е. нервные клетки) лежат всегда вне центральной нервной системы, а из двух отростков один направляется на периферию, заканчиваясь тем или иным чувствительным окончанием, второй — входит в центральную нервную систему (в спинной мозг или в ствол мозга); 2) замыкательные (ассоциативные) нейроны, лежащие в пределах центральной нервной системы; 3) эффекторные (эфферентные, двигательные) нейроны; тела их находятся в центральной нервной системе (или в симпатических узлах), а нейриты (аксоны), продолжаясь в виде осевых цилиндров нервных волокон, достигают рабочих органов (мышц, желез).

«Полный иннервационный прибор состоит из периферического окончания центростремительного нерва, самого центростремительного нерва, нервной клетки (скопление и сцепление нервных клеток — нервный центр), центростремительного нерва и, наконец, его периферического окончания» (И. П. Павлов). В нервных центрах совершается анализ и синтез раздражителей внешней и внутренней среды организма.

Нам уже известно (см. том I, стр. 13), что тело человека построено по типу двубоковой симметрии, что оно в основном расчленяется на метамеры (сегменты). Эти особенности структуры хорошо выражены и в области нервной системы, прежде всего в строении спинного мозга. Внешне спинной мозг человека не обнаруживает никаких следов сегментации: это длин-

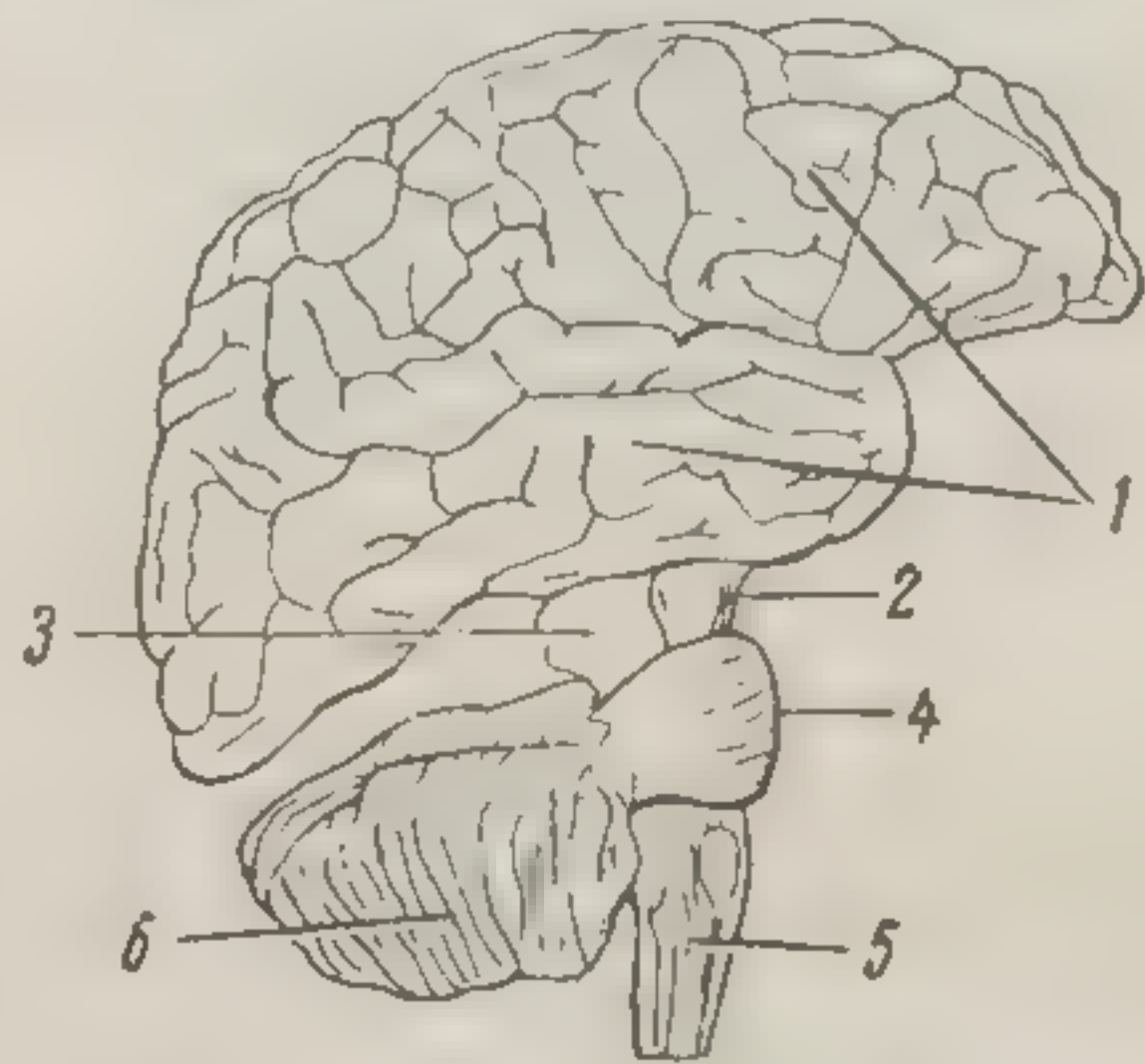


Рис. 78. Схематическое изображение головного мозга с правой стороны.

1 — полушарие большого мозга, 2 — мозжечок, 3 — четверохолмие, 4 — мост, 5 — продолговатый мозг, 6 — мозжечок.

ный, приблизительно цилиндрической формы тяж, но внутри он содержит сегментарные центры, с которыми связаны отходящие в метамерном порядке спинномозговые нервы. В головном мозге различают два основных отдела (рис. 78): 1) мозговой ствол, который сохраняет следы метамерии и является непосредственным продолжением и видоизменением спинного мозга (к мозговому стволу относятся продолговатый мозг, мост, мозжечок, четверохолмие, ножки мозга, зрительные бугры и некоторые другие образования), и 2) полушария большого мозга.

СПИННОЙ МОЗГ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ СПИННОГО МОЗГА

С п и н н о й м о з г обычно имеет форму длинного тяжа, расположенного в позвоночном канале на протяжении всего туловища и хвостовой области. У п и з н и х позвоночных спинной мозг по длине равен позвоночнику, но уже у некоторых *Teleostei* он укорачивается. У *Amphibia* и *Mammalia* каудальная часть его представляет тонкую нить, *filum terminale*, и в заднем отделе позвоночного канала проходят только корешки поясничных и крестцовых нервов, образующие так называемый конский хвост. Особенно значительно несоответствие между длиной спинного мозга и позвоночного канала у млекопитающих.

Спинной мозг у многих животных образует два утолщения — ш е й н о е и п о я с н и ч н о е, расположенные там, где отходят самые толстые нервы (к конечностям). Эти утолщения, *intumescences*, лучше всего выражены у *Amphibia*, *Chelonians*, *Aves* и *Mammalia*. Спинной мозг рыб, безногих амфибий, змей и безногих ящериц лишен утолщений.

Внутреннее устройство спинного мозга. У *Cyclostomata* белое вещество состоит еще из безмякотных волокон. Ганглиозные клетки начинают постепенно концентрироваться в окрестности центрального канала, образуя серое вещество, но и у рыб оно еще не ограничено резко от белого; даже у амфибий и дорзальные рога серого вещества развиты слабо, в то время как вентральные выражены уже хорошо. У *Saurorpteri* и *Mammalia* рога серого вещества особенно развиты, в связи с чем белое вещество разделяется на продольные канатики — *funiculi centrales, dorsales et laterales*. По мере накопления нервных волокон в спинном мозге не только утолщаются стенки центрального канала, но и он более суживается просвет его, особенно в дорзальной части; здесь стенки канала, постепенно сближаясь друг с другом, сливаются, и на этом месте развивается срединная пластинка глияльной ткани — *stratum dorsale*. Латеральные стенки канала утолщаются значительно сильнее, чем дорзальная и вентральная. Метамерия в спинном мозге выражается сегментальной группировкой ганглиозных клеток в области вентральных и дорзальных рогов серого вещества, а внешне — отхождением через определенные промежутки корешков спинномозговых нервов.

Особенность спинного мозга млекопитающих составляют волокна пирамидных путей — передних и боковых, — непосредственно связывающие кору полушарий с клетками вентральных рогов. Масса этих волокон нарастает от низших к высшим, в связи с постепенным увеличением (в филогенезе) площади отдела головного мозга; так, у собак их количество составляет приблизительно 10% всего белого вещества спинного мозга, у обезьян — 20% и у человека — почти 30%. Это свидетельствует о все увеличивающемся влиянии коры полушарий на работу мышц.

ЭМБРИОГЕНЕЗ СПИННОГО МОЗГА

Закладка нервной системы происходит из эктодермы в виде нервной пластинки, которая затем превращается в нервную (или мозговую) трубку. Клетки последней дифференцируются в двух направлениях: одни — спинноблесты — становятся опорными элементами, из них строятся нейроглия; другие — нейроблесты — превращаются в нейроны.

Краниальный отдел нервной трубки идет на формирование головного мозга, из каудального ее отдела развивается спинной мозг.

Вначале все стенки каудального отдела мозговой трубки имеют одинаковую толщину. В дальнейшем боковые ее стенки все более утолщаются, тогда как дорзальная и вентральная, отставая в росте, постепенно уходят вглубь, и на месте их по срединной плоскости образуются вентральная и дорзальная продольные борозды, разделяющие спинной мозг на две симметричные половины (рис. 80).

На внутренней поверхности каждой боковой стенки также намечается по одной продольной (пограничной) бороздке, разделяющей эти стенки на два отдела: вентральный (основная пластинка) и дорзальный (крыльная пластинка).

Из основной пластинки формируются передние столбы серого и белое вещество; из крыльной пластинки — задние столбы серого и белое вещество. Нейриты нервных клеток, образующихся в новых пластинках, покидая спинной мозг, составляют



Рис. 79. Развитие ганглиозной пластинки у человеческого зародыша 14—16 дней (поперечные разрезы одной и той же серии). А, Б и В — последовательные стадии.

1 — ганглиозная пластинка; 2 — эктодерма; 3 — мозговая трубка; 4 — миотом.



Рис. 80. Развитие спинного мозга у человеческого зародыша 4 1/2 недель (поперечный разрез).

1 — дорзальная борозда; 2 — задний ро́г; 3 — задний корешок; 4 — серое вещество; 5 — передний ро́г; 6 — передний корешок; 7 — вентральная борозда; 8 — центральный канал.

передние корешки; нейриты клеток спинных ганглиев, расположенные в области задних столбов в спинном мозге, образуют задние корешки.

При замыкании нервной пластинки в трубку все одетые, переходящие поперек в эктодерму, образуют ганглиозную пластинку, которая идет в виде тяжа по дорзальной стенке мозговой трубки (рис. 79). Позже это образование расщепляется по всей длине и обе его половины перемещаются вентрально, располагаясь вдоль по бокам мозговой трубки в виде нервных валчков. Оба валчка в дальнейшем многократно перешнуровываются, соответственно сегментам дорзальной стороны зародыша: в результате образуется на каждой стороне ряд межпозвоночных узлов. Из последних выделяются вертебральные и другие узлы симпатической нервной системы.

Анатомия спинного мозга

Спинной мозг, *medulla spinalis*, представляет у взрослого длинный, приблизительно цилиндрической формы тяж, несколько сжатый в направлении спереди назад и изогнутый в соответствии с шейной и грудной кривизнами позвоночника. Вверху он постепенно переходит в продолговатый мозг, внизу заканчивается конусом, *conus medullaris* (рис. 96).

От обращенной вниз верхушки конуса *conus medullaris* тянется тонкая концевая нить, *filum terminale* (рис. 96), которая оканчивается в надкостнице тела II крестцового позвонка. Концевая нить в верхнем своем отделе есть не что иное, как рудимент спинного мозга.

Дело в том, что в первые месяцы утробной жизни позвоночник и спинной мозг растут в длину равномерно: последний занимает позвоночный (и крестцовый) канал на всем его протяжении, и корешки всех спинно-

мозговых нервов, отходя от спинного мозга под прямым углом, сейчас же попадают в соответствующие межпозвоночные отверстия. С четвертого месяца жизни зародыша спинной мозг начинает отставать в росте. Краниальный конец его в месте перехода в головной мозг фиксирован и потому топические отношения спинного мозга и позвоночника в верхних отделах тела не изменяются; каудальные же концы их все более расходятся, и у новорожденного нижний конец спинного мозга находится уже на уровне III поясничного

позвонка, у взрослого — на уровне I поясничного позвонка. В результате корешки нижних поясничных и всех крестцовых нервов, вытягиваясь, принимают косое (а наиболее каудально расположенные — почти отвесное) направление и, прежде чем достичь соответствующих межпозвоночных отверстий, проходят внутри позвоночного (resp. крестцового) канала большее или меньшее протяжение. Комплекс корешков (передних и задних) четырех нижних поясничных, пяти крестцовых и копчикового нервов носит название конского хвоста, *cauda equina* (рис. 96). Верхняя граница спинного мозга соответствует уровню выхода корешков I спинномозгового нерва, т. е. совпадает с верхним краем I шейного позвонка, нижняя у взрослого мужчины опускается до I поясничного.¹ Длина его в среднем равна 45 см, вес — 30 г. Толщина спинного мозга не на всем его протяжении одинакова (рис. 81), имеются два утолщения: шейное, *intumescencia cervicalis*, тянется от II шейного до II грудного позвонка, лучше всего выражено на уровне V—VI шейных позвонков; поясничное, *intumescencia lumbalis*, начинающееся на уровне X грудного позвонка, наибольшую толщину имеет на XII грудном позвонке, затем переходит в мозговой конус.

Утолщения расположены там, где от спинного мозга отходят самые толстые нервы (к конечностям); образование утолщений связано с увеличением количества нервных клеток и волокон в соответствующих отделах спинного мозга.

Спинной мозг состоит из расположенного центрально серого вещества, *substantia grisea*, и окружающего его белого, *substantia alba* (рис. 82). Он во всю длину разделен на две симметричные половины — правую и левую, посредством двух бороздок, которые проходят в срединной плоскости; передняя, *fissura mediana anterior*, проникает значительно глубже, задняя, *sulcus medianus posterior*, идет поверхностно. К последней примыкает глиальная перегородка, *septum medianum*, простирающаяся в срединной плоскости во всю толщину заднего отдела белого вещества вплоть до задней серой спайки.

Кроме упомянутых бороздок, описывают еще две боковые (парные): *sulcus lateralis anterior* (рис. 83, A) и *sulcus lateralis posterior*

¹ У женщины заходит в область II, у новорожденного — III поясничного позвонка.



Рис. 81. Спинной мозг.

A — вид спереди;
Б — вид сзади.

1 — fissura mediana ant.;
2 — sulcus medianus post.; 3 — intumescencia cervicalis; 4 — intumescencia lumbalis; 5 — conus medullaris; 6 — filum terminale; 7 — medulla oblongata; 8 — pons Varolii.

(рис. 83, Б). Эти бороздки, особенно задняя боковая, выражены слабо, но ими пользуются для разделения белого вещества спинного мозга на так называемые канатики — три с каждой стороны: передний канатик, *funiculus anterior*, самый узкий, находится между *fissura mediana anterior* и *sulcus lateralis anterior*; боковой канатик, *funiculus lateralis*, ограничивают *sulcus lateralis anterior* и *sulcus lateralis posterior*; задний канатик, *funiculus posterior*, располагается между *sulcus lateralis posterior* и *sulcus medianus posterior* (рис. 83).

Вдоль передне-латеральных бороздок из спинного мозга выходят с обеих сторон передние (вентральные) корешки; вдоль задне-латеральных входят задние (дорзальные) корешки спинномозговых нервов (рис. 83, А и Б). Передний корешок, *radix anterior* (seu *ventralis*), состоит из двигательных нервных волокон; задний, *radix posterior* (seu *dorsalis*), складывается из чувствительных проводников. Вблизи спинного мозга (большей частью в межпозвоночных отверстиях), по обеим сторонам его, передние и задние корешки одинакового уровня соединяются друг с другом, образуя с каждой стороны смешанные спинномозговые нервы (рис. 82). Последние выходят из позвоночного канала через *foramina intervertebralia*. Каждый задний корешок у места соединения его с передним образует утолщение — межпозвоночный спинномозговой узел, *ganglion spinale*. Узлы содержат псевдоуниполярные нервные клетки. Их единственный отросток делится Т-образно на два более тонких; один из них идет на периферию, где и заканчивается тем

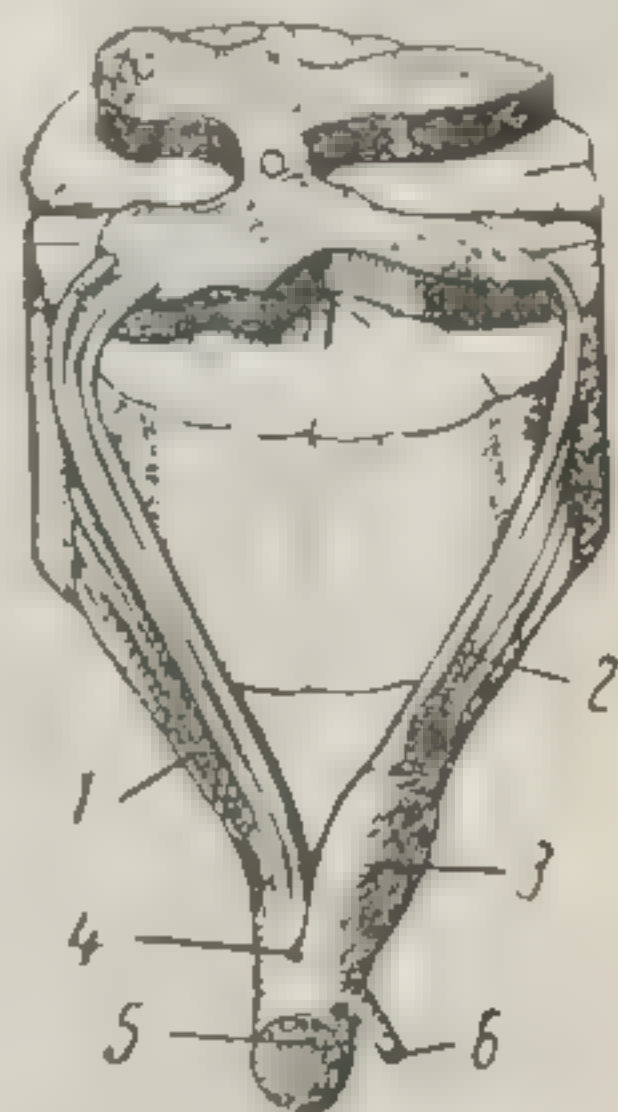


Рис. 82. Соотношение белого и серого веществ в спинном мозге. Вверху серое вещество искусственно выделено из белого.

1 — *radix anterior n. spinalis*; 2 — *radix posterior n. spinalis*; 3 — *ganglion spinale*; 4 — *n. spinalis*; 5 — *ramus anterior*; 6 — *ramus posterior*.

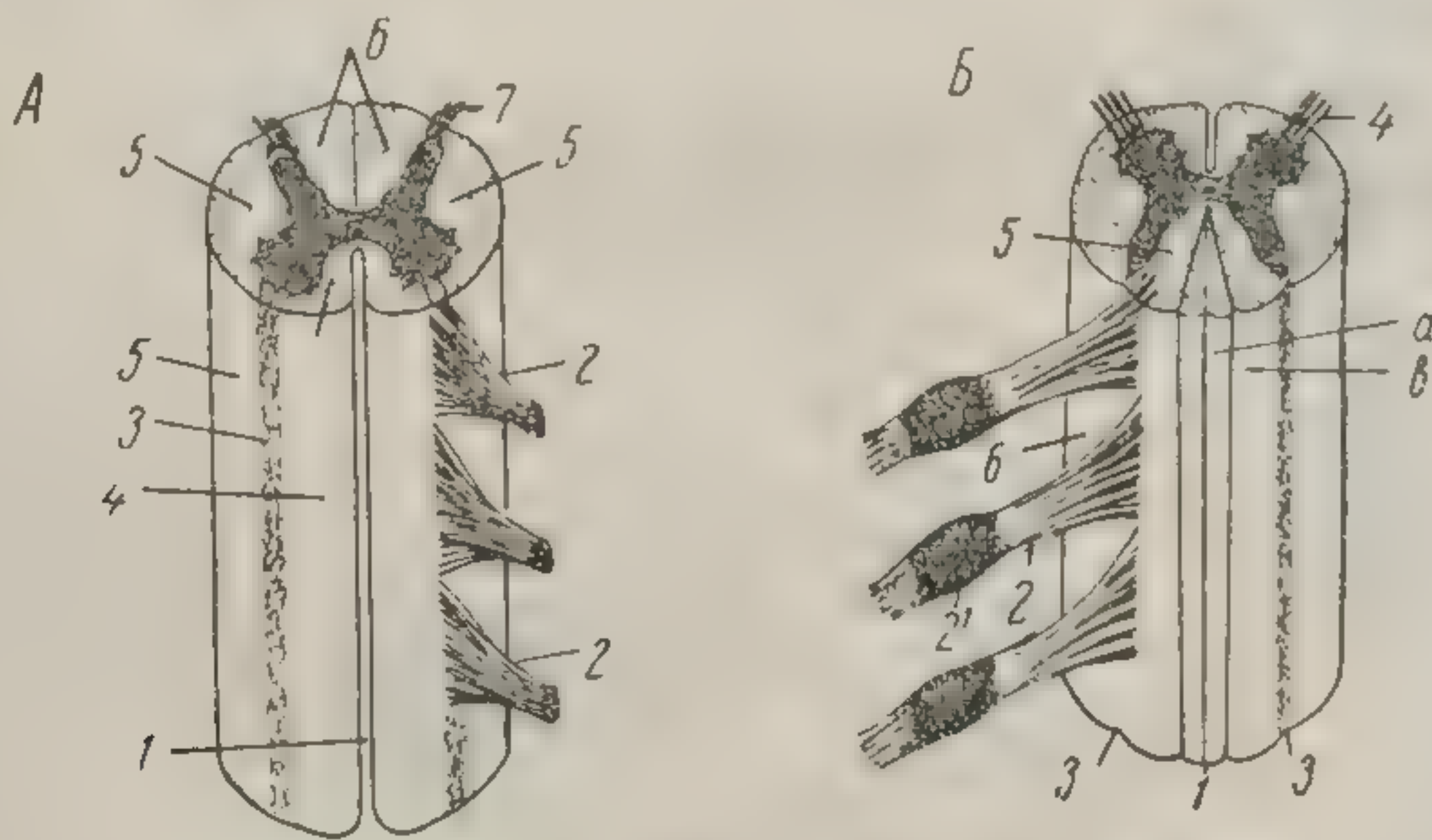


Рис. 83. Отрезок шейного отдела спинного мозга.

А — вид спереди: 1 — *fissura mediana ant.*; 2 — передние корешки; 3 — место выхода этих корешков — *sulcus lateralis ant.*; 4 — передний столб; 5 — боковой столб; 6 — задний столб; 7 — задний корешок. Б — вид сзади: 1 — *sulcus medianus post.*; 2 — задние корешки; 2' — их ганглии; 3 — *sulcus lateralis post.*; 4 — передний корешок; 5 — задний столб с: а — пучком Голля и б — пучком Бурдаха; 6 — боковой столб.

или иным чувствительным окончанием; второй направляется к центру (т. е. к спинному мозгу); совокупность центральных отростков образует задний корешок.

Всех спинномозговых нервов 31 пара. Участок серого вещества спинного мозга, соответствующий каждой данной паре нервов, называется спинномозговым сегментом (рис. 82).

Таким образом, спинной мозг складывается из 31 сегмента: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1 копчикового.¹

Практически важно знать скелетотопию спинномозговых сегментов. В шейном и верхнегрудном отделах сегменты расположены на один позвонок выше соответствующего им по счету позвонка, в среднегрудном — на два, в нижнегрудном (X, XI и XII сегменты) — на три (рис. 84). Чтобы определить, на уровне какого позвонка находится данный сегмент спинного мозга, надо из обозначающего его числа вычесть 1, если речь идет о шейном или о верхнегрудном отделе; 2 — если это средней грудной, и 3 — если это один из самых нижних грудных сегментов (X, XI, XII). Поясничные сегменты лежат на уровне X, XI и, отчасти, XII грудных позвонков; крестцовые расположены в области мозгового конуса на уровне XII грудного и отчасти I поясничного, книзу от последнего спинной мозг переходит в *filum terminale*.² Таким образом, в области *conus medullaris* на незначительном протяжении сосредоточены центры большого количества нервов.

Отношение сегментов в спинного мозга к периферической двигательной и чувствительной иннервации таковы: мускулатура и кожа верхней конечности иннервируются V—VIII шейными, I и, отчасти, II грудными сегментами; кожа и мышцы туловища — II—XII грудными; кожа над *ligamentum inguinale* — I поясничным; нижняя конечность — II—V поясничными и I—II крестцовыми; область наружных половых органов, промежности и медиального отдела ягодичной области — III—V крестцовыми; здесь же расположены рефлекторные центры мочеиспускания, дефекации и эрекции.

Внутренняя структура и проводящие пути спинного мозга

Серое вещество простирается на всем протяжении спинного мозга в виде двух вертикальных, вытянутых в сагиттальной плоскости колонн (по одной в каждой его половине), связанных друг с другом (также на всем протяжении) перекладиной. В каждой колонне различают два столба: передний, *columna grisea anterior*, и задний, *columna grisea posterior* (рис. 85).

В толще упомянутой перекладины расположен остаток полости мозговой трубки — центральный канал спинного мозга,

¹ Для обозначения сегментов пользуются латинскими буквами *C*, *Th*, *L*, *S* и *Co*, указывающими на ту или иную область (*cervicalis*, *thoracalis*, *lumbalis*, *sacralis*, *coccygeus*); рядом с буквой ставят цифру, обозначающую номер сегмента данной области. Примеры: *Th₂* — второй грудной сегмент, *S₃* — третий крестцовый сегмент.

² Приведено по М. И. Аствацатурову.

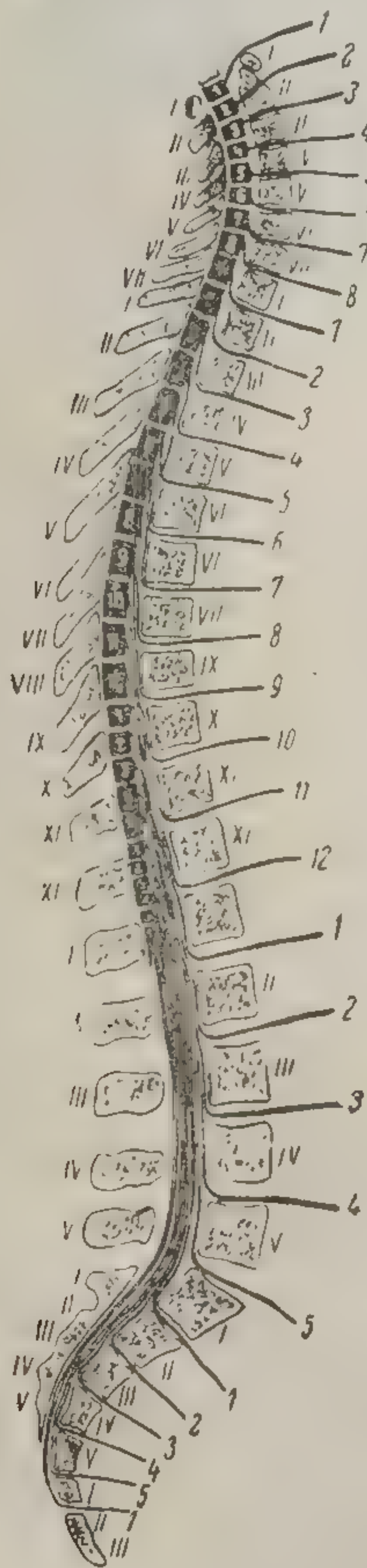


Рис. 84. Схема расположения сегментов спинного мозга.

Топографическое отношение сегментов к соответствующим позвонкам; топография мест выхода корешков из спинного мозга и мест выхода нервов из межпозвоночных отверстий.

canalis centralis, разделяющий перекладину на два отдела: переднюю и заднюю серые спайки, *commissura grisea anterior et posterior*. Канал содержит спинномозговую жидкость, вверху сообщается с IV желудочком головного мозга, внизу, в области мозгового конуса, образует небольшое расширение — концевой желудочек, *centriculus terminalis*. С возрастом центральный канал на различных уровнях спинного мозга закрывается (после 40 лет его полная проходимость на всем протяжении сохраняется только в 7%).

На поперечном сечении серое вещество спинного мозга напоминает форму буквы H (см. рис. 82, 83, 85); при этом передние столбы к своим концам расширены, это — передние рога, *cornua anteriora, seu ventralia*; задние столбы заострены — задние рога, *cornua posteriora, seu dorsalia*. Передние и задние рога связаны друг с другом массой серого вещества — промежуточной зоной, *zona (seu pars) intermedia* (рис. 86). В среднем отделе спинного мозга, на протяжении от I грудного до II—III поясничного сегментов, имеются еще боковые рога, *cornua lateralia*, представляющие выступы промежуточной зоны. В шейном и верхнегрудном отделах спинного мозга, между передним и задним рогами (в грудном отделе — между боковым и задним) в прилежащем белом веществе расположены тонкие перекладины серого вещества, перекрещивающие друг друга и в целом составляющие сетчатое образование, *formatio reticularis*.

Передние рога содержат крупные двигательные нервные клетки, длинные отростки которых, пронизывая белое вещество, выходят из спинного мозга через *sulcus lateralis anterior* и образуют передние корешки. Задние рога содержат гораздо более мелкие клетки; с ними вступают в связь проникающие сюда через *sulcus lateralis posterior* волокна задних корешков. Верхушка заднего рога покрыта слоем так называемого студенистого вещества, *substantia gelatinosa* (Rolandi); в нем — мелкие нервные клетки, связывающие своими отростками сегменты различных уровней спинного мозга друг с другом (см. ниже). К студенистому веществу дорзально примыкает губчатая зона, *zona spongiosa*, своим названием обязанная крупнопетливой глиальной сети, в которой располагаются нервные клетки. Последние, как и клетки студенистого вещества, осуществляют своими отростками связь между одним-двумя ближайшими сегментами. Между этой зоной и поверхностью спинного мозга расположена относящаяся к белому веществу пограничная зона, *zona terminalis*. В боковых рогах заложены симпатические центры в виде групп мелких клеток, аксоны которых покидают спинной мозг в составе передних корешков.

Из остальных клеточных групп серого вещества, топография которых схематически представлена на рис. 87, отметим наиболее важные, необходимые для понимания проводящих путей (т. е. белого вещества). У основа-

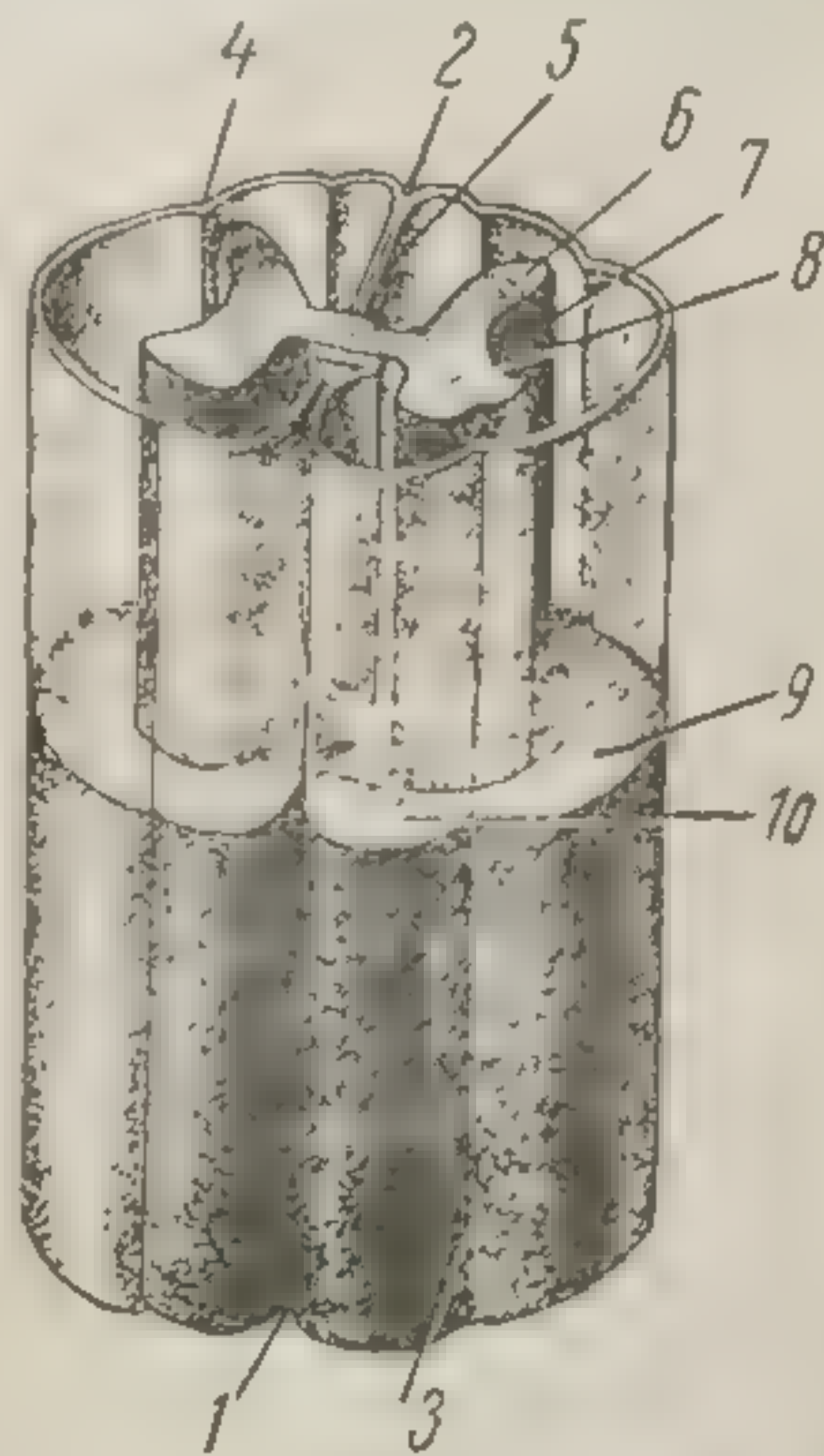


Рис. 85. Участок спинного мозга человека (полусхематично). В верхней половине рисунка белое вещество удалено (кроме самой периферической его части), чтобы представить форму серого вещества.

1 — fissura mediana ant.; 2 — sulcus medianus post.; 3 — sulcus lateralis ant.; 4 — sulcus lateralis post.; 5 — septum medianum; 6 — substantia gelatinosa R. Landi; 7 — columna posterior (dorsalis); 8 — columna anterior (ventralis); 9 — funiculus lateralis; 10 — funiculus anterior.

в заднем роге располагается дорзальное ядро, *nucleus dorsalis* (столб Кларка—Шиллинга), состоящее из крупных нервных клеток. Это ядро тянется на протяжении всего спинного мозга, но лучше всего выражено в пределах от XI грудного сегмента до I поясничного; кверху и книзу оно постепенно уменьшается (вплоть до единичных нервных клеток). В центре заднего рога расположено собственное его ядро, *nucleus proprius cornu posterioris*, значительно слабее очерченное, чем предыдущее. В промежуточной зоне, кроме бокового рога, который составляет латеральное ее ядро — *nucleus intermedio-lateralis*, имеется еще

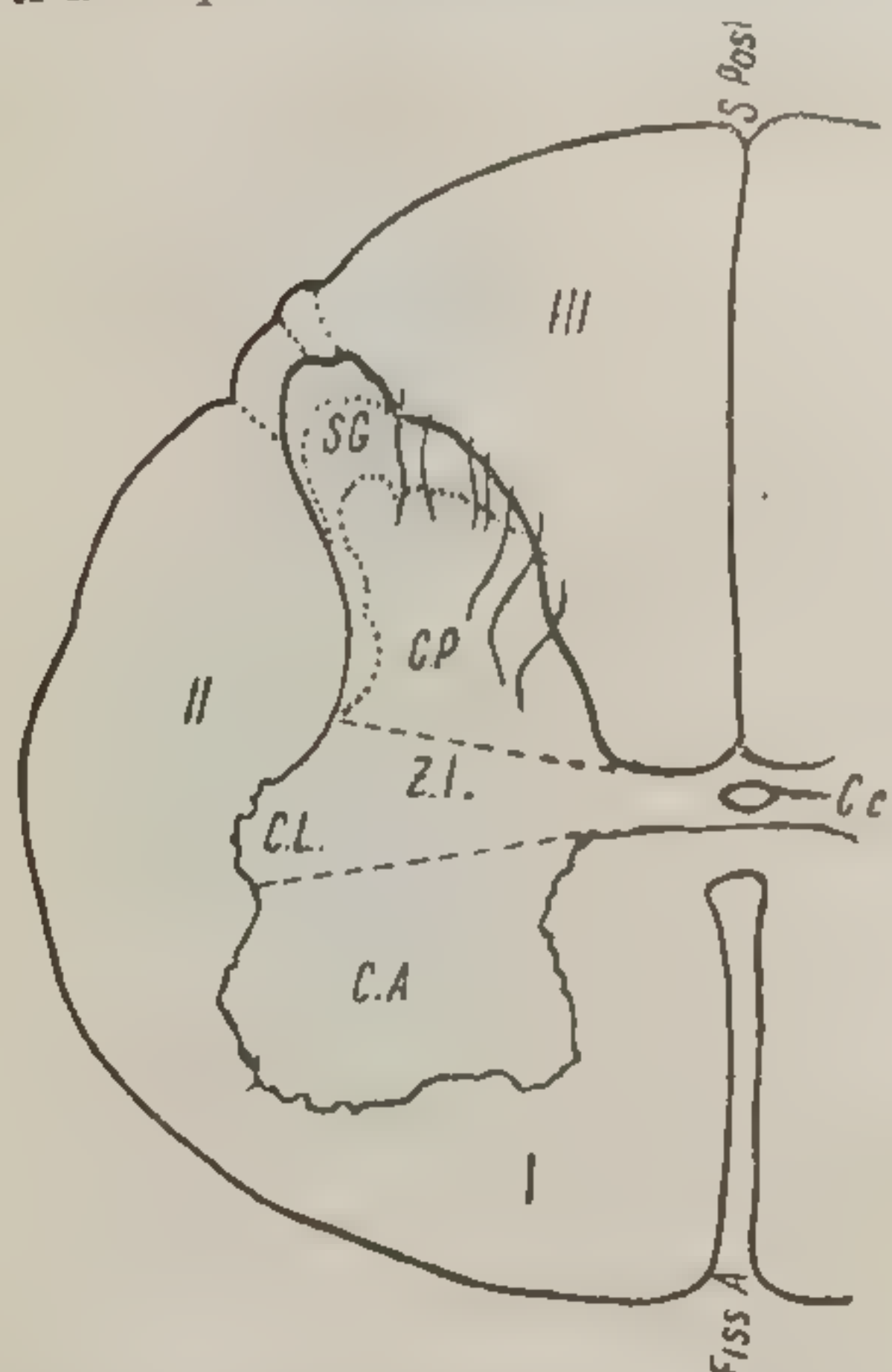


Рис. 86. Поперечное сечение спинного мозга взрослого человека. *

C. A. — cornu anterius; Z. I. — zona intermedia; C. L. — cornu laterale; C. P. — cornu posterius; S. G. — substantia gelatinosa Rolandi; C. c. — canalis centralis. I, II, III — передний, боковой и задний канатики белого вещества.

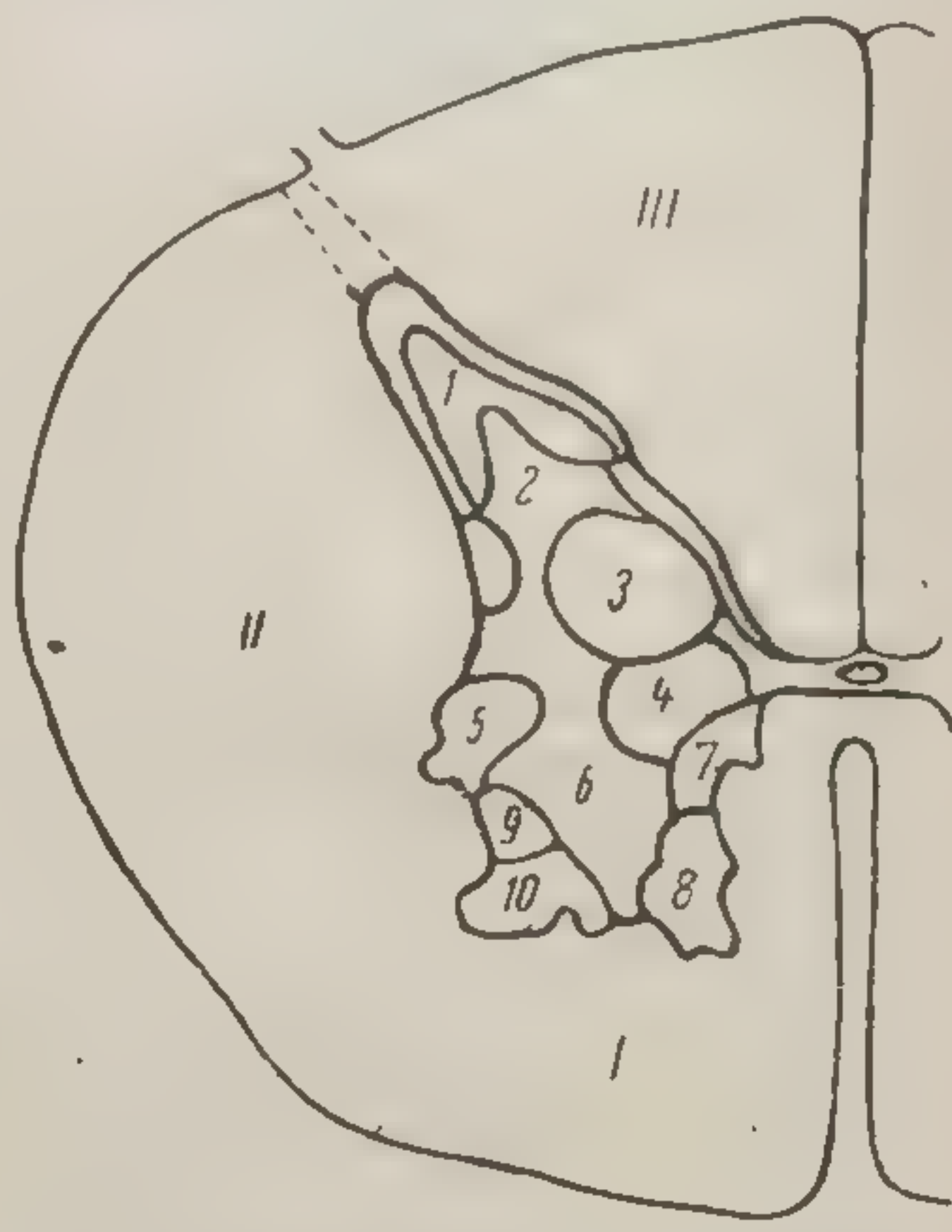


Рис. 87. Поперечное сечение спинного мозга. Ядра серого вещества.

1 — substantia gelatinosa Rolandi; 2 — nucleus proprius cornu post.; 3 — столб Кларка—Шиллинга; 4 — nucleus intermedio-medialis; 5 — nucleus intermedio-lateralis; 6, 7, 8, 9, 10 — пять моторных ядер переднего рога. I, II, III — передний, боковой и задний канатики белого вещества.

медиальное ядро, *nucleus intermedio-medialis*. Двигательные клетки передних рогов также располагаются группами, образующими ядра этих рогов. Таких ядер обычно выделяют пять: два латеральных (переднее и заднее), два медиальных (переднее и заднее) и одно центральное. Наконец, между названными ядрами во всех отделах серого вещества спинного мозга диффузно рассеяны мелкие, так называемые пучковые клетки (*cellulae disseminatae*).

Серое вещество вместе с передними и задними корешками и непосредственно примыкающей к нему узкой каемкой белого вещества (см. ниже) составляют собственный, или сегментарный, аппарат спинного мозга. Это филогенетически наиболее древняя его часть. Основная функция сегментарного аппарата — осуществление врожденных реакций (рефлексов) в ответ на внешнее или внутреннее раздражение (безусловные рефлексы по Павлову). Подобные рефлексы составляют

основной отделов некоторых основу рактеризу

Нерв жества между с тельност це п т о волокна представ и не то нервные и корко купност нервная чивая момент рострем

Бл жения ней сре щение ром, е (В. И. Ра

прини ствующ ная, б ные и раздра ствите

интер цах, Нерви носят или

ре н возбу и ко зам. же цент

из д може мер ligan тель вход рас вход спит веш

основной фонд нервной деятельности; эти рефлексы есть функция низших отделов нервной системы (И. П. Павлов). Поэтому здесь уместно после некоторых общих предварительных замечаний рассмотреть материальную основу рефлекторного акта — рефлекторную дугу, а также охарактеризовать и сам рефлекторный акт.

Нервная система человека представляет сложный комплекс множества нейронов (см. том I, стр. 25, том II, стр. 117), связанных между собой отростками, по которым передаются возбуждения. Чувствительность нашего тела обусловлена наличием особых аппаратов — рецепторов, ими на периферии оканчиваются чувствительные нервные волокна; эти окончания имеются во всех органах и тканях. Рецепторы представляют образования различной структуры, трансформирующие те или иные виды внешней энергии (тепловой, световой и т. д.) в нервные процессы. Каждый рецептор, идущий от него нервный проводник и корковый конец этого проводника (мозговая клетка) составляют в совокупности анализатор (И. П. Павлов). С помощью анализаторов нервная система разлагает, анализирует явления внешнего мира, обеспечивая наиболее адекватную реакцию организма в целом. Исходный же момент рефлекса составляет раздражение периферических окончаний центростремительных нервов.

Благодаря способности рецепторов воспринимать различные раздражения нервная система устанавливает взаимоотношение организма с внешней средой и регулирует внутренние процессы в самом организме. «...ощущение есть действительно непосредственная связь сознания с внешним миром, есть превращение энергии внешнего раздражения в факт сознания» (В. И. Ленин, Соч., 4-е изд., т. XIV, стр. 39).

Различают следующие рецепторы: 1) экстероцепторы, воспринимающие раздражения, исходящие от объектов внешней среды, действующие на поверхность тела; сюда относятся осязательная, температурная, болевая чувствительность, а также зрительные, слуховые, обонятельные и вкусовые восприятия; 2) интероцепторы, воспринимающие раздражения во внутренних органах и сосудах (включая и болевую чувствительность); 3) проприоцепторы — одна из разновидностей интероцепторов — воспринимают раздражения в органах движения (в мышцах, суставах, сухожилиях, надкостнице — «мышечно-суставное чувство»). Нервные волокна, проводящие импульсы всех видов чувствительности, носят названия центростремительных, афферентных, или чувствительных. Центробежные волокна, иначе — эфферентные, эффекторные (двигательные и секреторные) передают возбуждения из нервных центров к произвольной мускулатуре туловища и конечностей, к гладким мышцам внутренних органов и сосудов, к железам. Те и другие проводники входят в состав рефлекторных дуг. Исходный же пункт рефлекса составляет раздражение периферических окончаний центростремительных нервов.

В простейшем случае рефлекторная дуга состоит только из двух нейронов — чувствительного и двигательного (рис. 88). Примером может служить сухожильный коленный рефлекс. При раздражении (например постукиванием молоточка) проприоцепторов, заложенных в толще *ligamentum patellae proprium*, нервный импульс передается центростремительно по периферическим отросткам чувствительных нейронов, тела которых входят в состав определенных спинномозговых узлов. Отсюда возбуждение распространяется по центральным отросткам тех же клеток; эти отростки, входя в состав соответствующих дорзальных (чувствительных) корешков спинного мозга, достигают заднего рога этой же стороны. Здесь, в сером веществе *medulla spinalis*, в рассматриваемом (простейшем) случае проис-

ходит непосредственная передача возбуждения с центральных отростков чувствительных нейронов на двигательные, тела которых лежат в переднем роге. Далее, импульс направляется по нейритам двигательных нейронов центробежно. Эти нейриты, образовав вместе с другими подобными нейритами передний корешок, переносят возбуждение на свои концевые двигательные аппараты в поперечнополосатых мышцах и вызывают их сокращение.

Ответная реакция организма (рефлекс) на внешнее раздражение или на раздражение внутренних органов закономерна: для всякого рефлекторного акта характерно то, что за определенным раздражением всегда автоматически следует та или иная реакция (в рассмотренном случае —

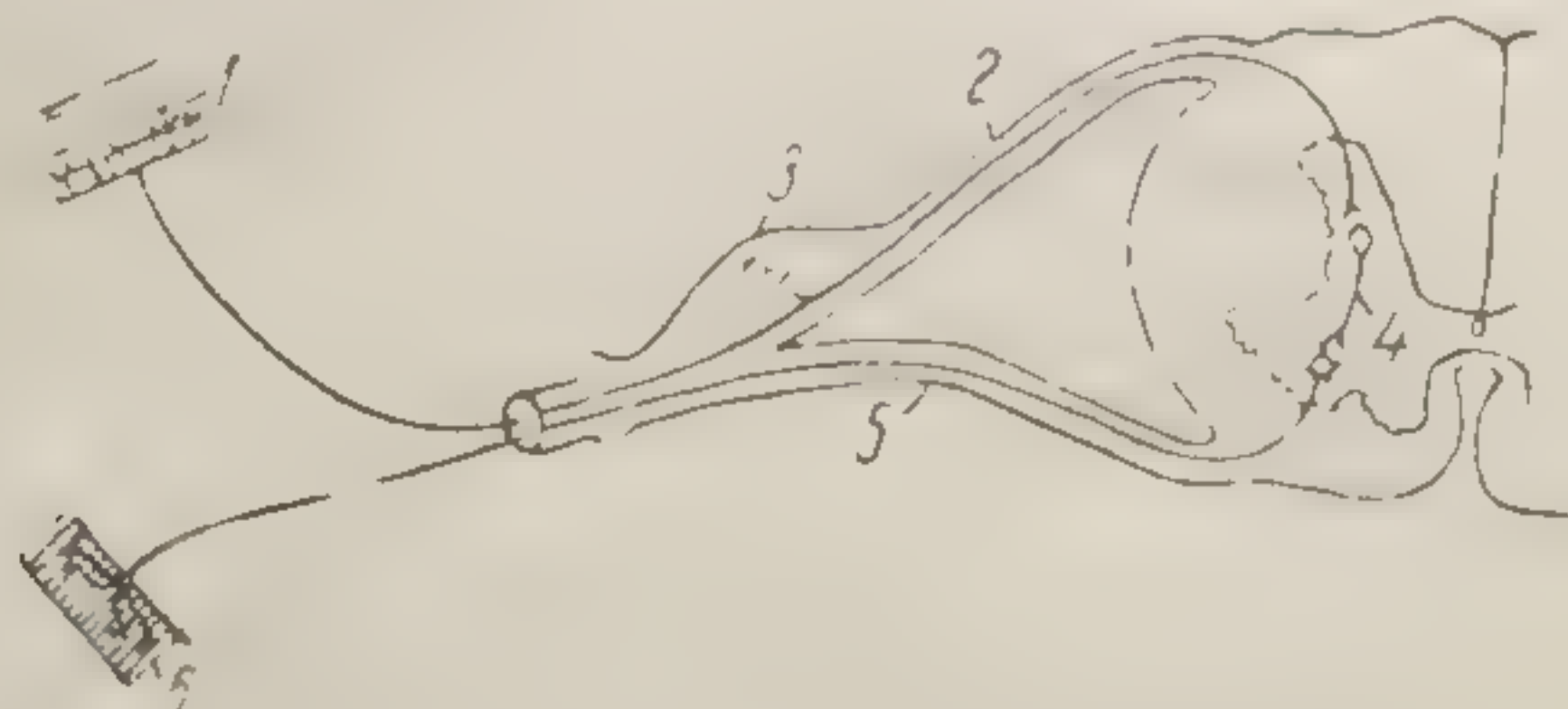


Рис. 88. Схема рефлекторной дуги (по М. И. Аствацатурову, рисунок изменен).

Расположенный в коже рецептор (1) есть чувствительное нервное окончание чувствительного нервного волокна, представляющего собой отросток клетки, находящейся в межпозвоночном ганглии (2). Другой отросток этой клетки направляется в составе заднего корешка (2) в спинной мозг и впадает в его задний рог. Двигательное волокно, направляющееся к мышце (6), представляет отросток клетки, расположенной в переднем роге спинного мозга; двигательные волокна в составе передних корешков (3) выходят из спинного мозга и соединяются снаружи с чувствительными волокнами, т. е. образуют составитель смешанного спинного нерва. Движение в основе рефлекторного акта передается импульсы с чувствительного тела на двигательную клетку переднего рога происходит у млекопитающих обычно при помощи вставочного нейрона (4)

двигательная). Сам термин «рефлекс» взят из физики и означает отражение; этим подчеркивается, что данная реакция как бы «отражает» раздражение, подобно тому как зеркальная поверхность отражает падающий на нее луч света.

Но обычно рефлекторная дуга состоит не из двух нейронов — рецепторного и эффекторного, а построена сложнее: между названными нейронами включаются замыкательные (вставочные) нейроны — один или несколько; получается трехчленная (или еще более сложная) цепь нейронов (рис. 88). В подобных случаях возбуждение, воспринятое чувствительным нейроном, передается через его центральный отросток не прямо двигательному нейрону, а одному из вставочных, откуда импульс следует уже к двигательному нейрону. Роль вставочных (замыкательных) нейронов обычно играют пучковые клетки (*cellulae disseminatae*), а также первые клетки студенистого вещества и губчатой зоны. Часть этих клеток направляет свои аксоны к двигательным клеткам передних рогов того же уровня (рис. 88). Аксоны других подобных клеток предварительно делятся Т-образно на нисходящую и восходящую ветви, которые оканчиваются на двигательных клетках передних рогов, лишь пройдя несколько (от 1 до 3) сегментов в каудальном и краниальном направлениях. Если принять во внимание, что каждая из названных ветвей на своем пути отдает еще коллатерали, направляющиеся также к двигательным клеткам тех сегментов, мимо которых она проходит, то станет понятно, что раздражение из одной точки тела может передаваться не только на соответствующий ей сегмент спинного мозга, но и на другие; в результате простой рефлекс перерастает

в ответ
нирован
флектор

Та
мозг
и ф
мент
рым

1 — fasc
cerebra
spinalis;
bulospa

I и II
иния р

зам
устан

в вид

это —

мозг

в нем

лем

мозг

аппар

(см. в

К

больш

ловым

кора

Б

слюем

в ответную реакцию большой группы мышц; получается сложное, координированное движение, которое, однако, по своей сущности остается рефлекторным.

Таким образом, серое вещество спинного и функционально связанных между собой сегментарных центров, являющихся (вместе с серым веществом ствола головного мозга) местом

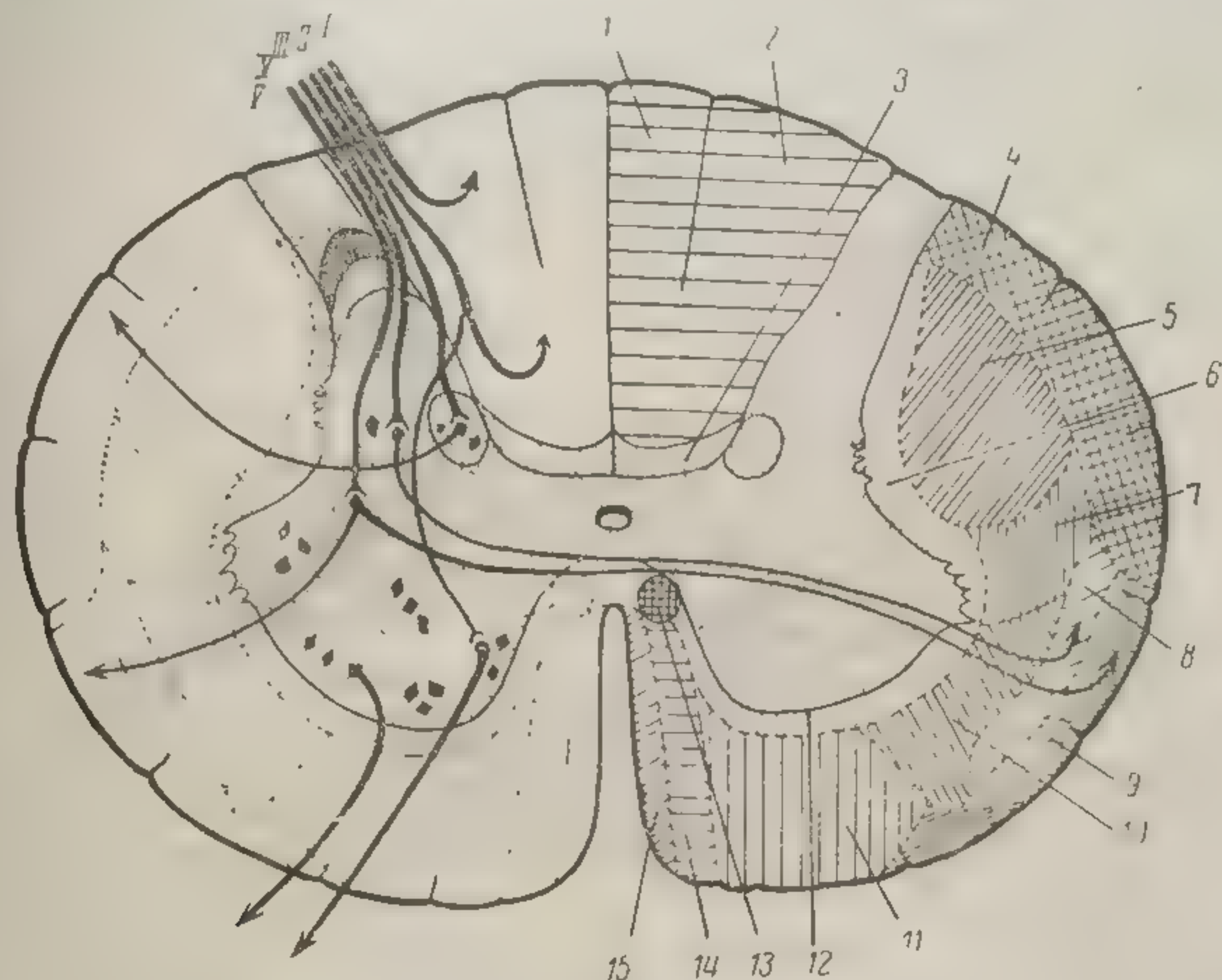


Рис. 89. Проводящие пути спинного мозга.

1 — fasciculus gracilis; 2 — fasciculus cuneatus; 3 — fasciculus proprius dorsalis; 4 — tractus spinocerebellaris dorsalis; 5 — tractus corticospinalis lat.; 6 — fasciculus proprius lat.; 7 — tractus rubrospinalis; 8 — tractus spinothalamicus; 9 — tractus spinocerebellaris ventralis; 10 — tractus vestibulospinalis; 11 — tractus reticulospinalis; 12 — fasciculus proprius ventralis; 13 — fasciculus longitudinalis med.; 14 — tractus corticospinalis ventralis; 15 — tractus tectospinalis.

I и II — проводники сознательных проприоцептивных ощущений и осознания; III — IV — проводники рефлекторных проприоцептивных импульсов; V — проводники температурной и болевой чувствительности.

замыкания безусловных рефлексов. Нервные волокна, устанавливающие связи между сегментами спинного мозга, окружают его серое вещество со всех сторон; в виде узкой каймы непосредственно его серое вещество со всех сторон; это — собственные, или основные, пучки спинного мозга, *fasciculi proprii: ventralis, lateralis et dorsalis* (рис. 89). Они в нем возникают, в нем же оканчиваются и являются неотъемлемой частью сегментарного аппарата спинного мозга, хотя топографически расположены в белом веществе. К этому аппарату относятся также пограничная зона (*zona terminalis*) задних рогов (см. ниже).

Кроме описанных выше безусловных рефлексов существует еще особая большая и важная группа рефлексов, открытых и названных И. П. Павловым условными. Местом замыкания условных рефлексов является кора головного мозга (подробности см. ниже и в курсах физиологии).

Белое вещество. Вся масса белого вещества, окружающая толстым слоем только что описанные собственные пучки спинного мозга, состоит из

восходящих (чувствительных) и нисходящих (двигательных) волокон, связывающих головной мозг со спинным. Это проводниковый, или проводящий, аппарат спинного мозга. Он является филогенетически более новым, чем сегментарный. Так как его компоненты связывают спинной мозг с головным, его развитие идет параллельно развитию последнего. Естественно поэтому, что у человека проводниковый аппарат спинного мозга приобретает особую мощь.

Выше (стр. 121) уже сообщалось, что белое вещество, окружая со всех сторон серое, разделяется на три канатика: *funiculus anterior*, *funiculus posterior* и *funiculus lateralis*. Каждый из них имеет сложное строение (рис. 89) и состоит из проводников определенного значения. Передние канатики обеих сторон соединяются друг с другом белой спайкой, *commissura alba*. Она образуется благодаря перекресту части волокон передних канатиков. Сзади белая спайка отсутствует.

Волокна задних корешков, вступая в спинной мозг, занимают узкое поле, расположенное медиальнее заднего рога; это — зона вхождения корешков (рис. 89). Отсюда эти волокна распределяются по трем направлениям: латерально, вентрально и медиально. Группа волокон, идущая латерально, вступает в пограничную зону, *zona terminalis*. Здесь каждое волокно делится Т-образно на две ветви, которые, пройдя несколько сегментов вверх и вниз, заканчиваются (как и их коллатерали) на мелких клетках губчатой зоны и студенистого вещества, а также на пучковых клетках, *cellulae disseminatae*. Все эти клетки своими отростками достигают клеток передних рогов. Таким образом, система волокон пограничной зоны относится тоже к сегментарному аппарату спинного мозга. Заднекорешковые волокна, направляющиеся вентрально, частью также заканчиваются на пучковых клетках, связанных с двигательными клетками передних рогов; частью же они заканчиваются на клетках различных описанных выше ядер заднего рога и промежуточной зоны; аксоны этих новых нейронов, направляясь в боковые канатики спинного мозга, достигают головного мозга. Наконец, заднекорешковые волокна, идущие медиально, образуют задние канатики спинного мозга.

Задние канатики содержат системы волокон, восходящих к головному мозгу. Здесь находится значительная часть проводников ощущения, а также проводники сознательной проприоцептивной чувствительности (сознательное мышечно-суставное чувство), которые проводят к коре больших полушарий восприятия, относящиеся к определению положения тела и его частей в пространстве. Центральные отростки первого нейрона — клеток спинномозговых узлов, вступая через задние корешки в задние канатики, поднимаются выше, и оттесняются к срединной плоскости вновь входящими волокнами из более высоко лежащих сегментов тела. Все эти волокна в задних канатиках спинного мозга образуют два пучка, разделенные в шейном отделе глиальной прослойкой (*septum paramedianum*): 1) лежащий медиальнее — тонкий пучок Голля, *fasciculus gracilis* (Goll) и 2) расположенный латерально — клиновидный пучок Бурдаха, *fasciculus cuneatus* (Burdach). Первый охватывает 19 нижних сегментов (1 копчиковый, 5 крестцовых, 5 поясничных и 8 нижних грудных) и состоит из более длинных проводников, идущих от нижней конечности и каудальной части туловища соответствующей стороны. В состав второго входят волокна 12 верхних сегментов (4 верхних грудных и 8 шейных), т. е. из верхней части туловища и соответствующей верхней конечности. Таким образом, ниже 4-го грудного сегмента в задних канатиках имеются только пучки Голля. Оба

рассмотренных только что пучка на своем пути связываются коллатеральными с серым веществом и заканчиваются в особых ядрах продолговатого мозга, которые будут описаны вместе с последним.

Боковые канатики устроены значительно сложнее: они содержат как восходящие, так и нисходящие системы. Наиболее периферических отделов этих канатиков занимают восходящие проводники рефлекторных проприоцептивных импульсов (бессознательная координация движений); они группируются в два пучка (рис. 89): 1) вентральный спинномозжечковый путь Говерса, *tractus spinocerebellaris ventralis* (Gowers); 2) дорзальный спинномозжечковый путь Флексига, *tractus spinocerebellaris dorsalis* (Flechsig). Тела первых нейронов этих путей находятся в соответствующих спинальных ганглиях; их центральные отростки в составе задних корешков направляются в спинной мозг и достигают двух клеточных групп: одни подходят к *nucleus intermedio-medialis* в промежуточной зоне, другие — к *nucleus dorsalis* у основания заднего рога. Эти ядра содержат тела вторых нейронов: *nucleus intermedio-medialis* — для пучка Говерса, *nucleus dorsalis* — для пучка Флексига (рис. 89). Отростки вторых нейронов пучка Флексига по той же стороне спинного мозга (т. е. не перекрещиваясь — поэтому рассматриваемый пучок называется также прямым мозжечковым трактом) поднимаются вверх и достигают коры червя мозжечка. Отростки вторых нейронов пучка Говерса частью идут по той же стороне, частью направляются на противоположную и также достигают коры червя мозжечка.

Медиальнее говерсова пучка, непосредственно прилегая к нему, располагается третий восходящий тракт боковых канатиков, состоящий из проводников болевой и температурной чувствительности и, отчасти, осязания — спиноталамический тракт, *tractus spinothalamicus*; он складывается из перекрещивающихся волокон.

Центральные отростки его первых нейронов (тела их также лежат в спинальных ганглиях) вступают в составе задних корешков в задний рог спинного мозга и заканчиваются на клетках его собственного ядра, *nucleus proprius cornu posterioris*. Отростки этих клеток — тел вторых нейронов, — направляются в боковой канатик противоположной стороны и поднимаются в головной мозг (рис. 89, 90); дальнейший их ход будет указан при рассмотрении проводящих путей последнего.

Нисходящие системы бокового канатика представлены двумя трактами: боковым пирамидным и красноядерно-спинномозговым. Боковой пирамидный путь, *tractus pyramidalis lateralis*, seu *tractus corticospinalis lateralis*, состоит из аксонов пирамидных клеток двигательной области коры головного мозга. Совокупность этих отростков на вентральной стороне продолговатого мозга образует два конусообразных валика, так называемые пирамиды, в нижнем отделе

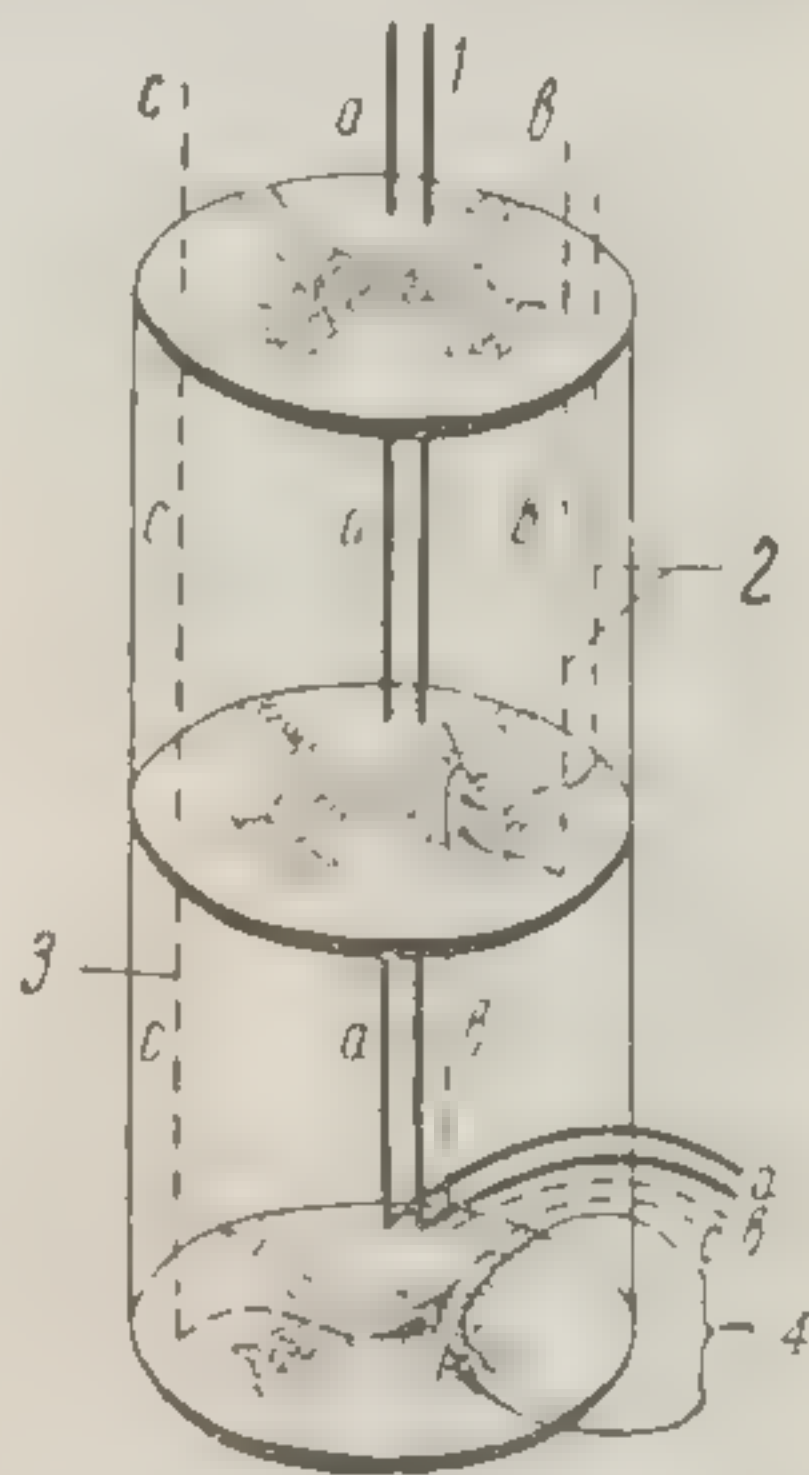


Рис. 90. Пути, восходящие из спинного мозга.

1 — путь заднего канатика (Goll и Burdach); 2 — *tractus spinocerebellares dorsalis et ventralis*; 3 — *tractus spinothalamicus*; 4 — рефлекторный путь. $a + b$ — пути проведения мышечно-суставного чувства; c — путь проведения болевых и температурных ощущений; $a + c$ — пути проведения осязательных ощущений.

которых подавляющая часть волокон перекрещивается; после перекреста они попадают в боковые канатики спинного мозга (рис. 89) и, занимая медиальное пучка Флексига довольно большое поле, посегментно заканчиваются на двигательных клетках передних рогов спинного мозга. Таким образом, в направлении сверху вниз рассматриваемый тракт постепенно истощается.

Второй нисходящий тракт бокового канатика, *tractus rubrospinalis* (Монакова), в спинном мозге лежит вентральнее предыдущего, непосредственно примыкая к нему (рис. 89). Его волокна также оканчиваются посегментно на двигательных клетках передних рогов. Он начинается в красном ядре (*nucleus ruber*) среднего мозга (рис. 91), вскоре образует перекрест и, пройдя мозговой ствол, входит в указанную выше часть бокового канатика спинного мозга. Этот тракт связывает со

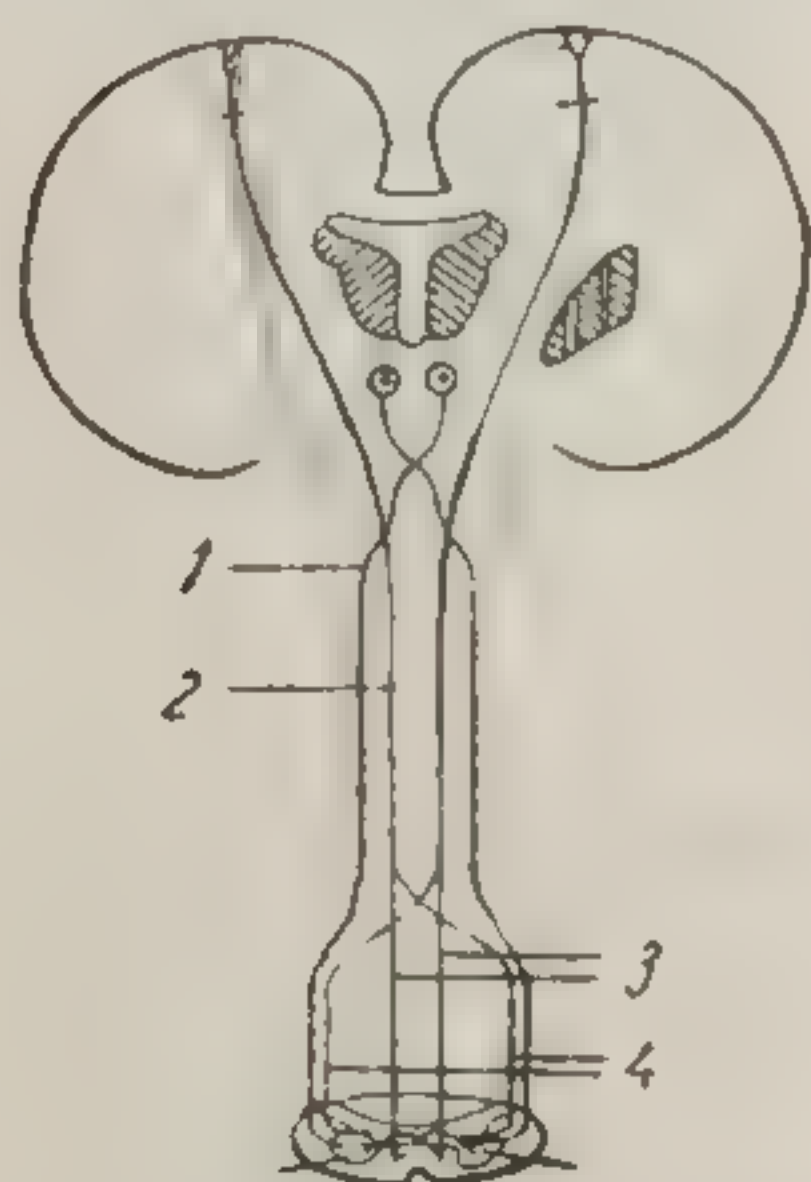


Рис. 91. Нисходящие (эфферентные) пути.

- 1 — *tractus rubrospinalis* Монакова; 2 — пирамидный путь; 3 — *tractus pyramidalis ant.*; 4 — *tractus pyramidalis lat.*

спинным мозгом экстрапирамидную систему (см. стр. 209), а также обслуживает мозжечок.

В передних канатиках белого вещества отметим передний пирамидный тракт, *tractus pyramidalis anterior, seu corticospinalis anterior (ventralis)*. Он состоит из тех пирамидных волокон, которые не подверглись перекресту в области пирамид продолговатого мозга. Этот тракт расположен вблизи *fissura mediana anterior* (рис. 89, 91) и прослеживается только до нижнегрудных сегментов. Его проводники перекрещиваются посегментно в спинном мозге, достигая противоположной стороны в составе *commissura alba*, и заканчиваются на двигательных клетках передних рогов, подобно волокнам бокового пирамидного тракта.

Медиальнее описанного тракта, у края *fissura mediana anterior*, расположен нисходящий *tractus tectospinalis*. Он возникает преимущественно в верхних и, отчасти, в нижних холмах четверохолмия (средний мозг), тут же

образует перекрест, проходит через мозговой ствол, тянется на всем протяжении спинного мозга и заканчивается на двигательных клетках передних рогов; это — зрительно-слуховой рефлекторный тракт. Благодаря ему осуществляются рефлекторные защитные движения при зрительных и слуховых раздражениях.

Дорзальнее переднего пирамидного тракта, примыкая к передней серой спайке, спускается задний продольный пучок, *fasciculus longitudinalis medialis (posterior)*, который прослеживается до верхних грудных сегментов. Он возникает из особого ядра среднего мозга (ядро Даркшевича) и связывает ядра нервов глазных мышц друг с другом и с ядрами мускулатуры затылка, чем достигается их координированная работа (см. стр. 203).

Последний, подлежащий рассмотрению нисходящий пучок, — *tractus vestibulospinalis* — расположен на границе между передними и боковыми канатиками спинного мозга. Он возникает из ядер вестибулярного нерва, расположенных в области моста (задний мозг) и заканчивается посегментно на двигательных клетках передних рогов спинного мозга. Этот тракт связывает ведающий равновесием вестибулярный аппарат внутреннего уха со спинным мозгом.

Количественное соотношение белого и серого веществ на различных уровнях спинного мозга не одинаково. Нижние сегменты, в том числе и поясничное утолщение, содержат больше серого вещества, чем белого. Объясняется это тем, что нисходящие пути, идущие от головного мозга, уже в значительной степени исчерпались в вышележащих сегментах, а восходящие пути только еще начинают формироваться. В средних и особенно в верхних грудных сегментах количество белого вещества явно преобладает над серым; при этом последнее на этих уровнях само по себе невелико. В шейном утолщении количество серого вещества значительно нарастает, но увеличивается также и масса белого вещества. Наконец, в верхних шейных сегментах серое вещество снова уменьшается в своем объеме. Все эти взаимоотношения иллюстрирует рис. 92.

Спинной мозг облечен тремя развивающимися из мезенхимы оболочками, *meninges*. Самая наружная, наиболее прочная и толстая — твердая мозговая оболочка, *dura mater spinalis*. Две другие — тонкие и нежные. Та из них, которая непосредственно примыкает к мозгу и срастается с ним, — содержит сосуды, сосудистая, или мягкая, мозговая оболочка, *vasculosa, seu pia, mater spinalis*. Самая тонкая — средняя мозговая оболочка — паутинная, *arachnoidea spinalis* (рис. 93).

Рис. 92. Поперечные сечения спинного мозга человека на различных уровнях.

1 — верхний шейный отдел; 2, 3 — уровень шейного утолщения; 4, 5 — грудной отдел; 6, 7 — уровень поясничного утолщения; 8 — уровень мозгового конуса.

Кроме того, дуральный мешок посылает в каждое межпозвоночное отверстие воронкообразный отросток, охватывающий обвивающиеся здесь друг с другом соответствующие передний и задний корешки и лежащий здесь же межпозвоночный узел; эти отростки простираются в оболочки периферических нервов. Благодаря этому мешок твердой мозговой оболочки прочно прикреплен к стенке позвоночного канала. Имеются еще фиброзные пучки, фиксирующие мешок, особенно развитые между вентральной стороной его и *ligamentum longitudinale posterius*. Внутренняя поверхность твердой мозговой оболочки, обращенная к *cavum subdurale*, покрыта плоскими клетками.

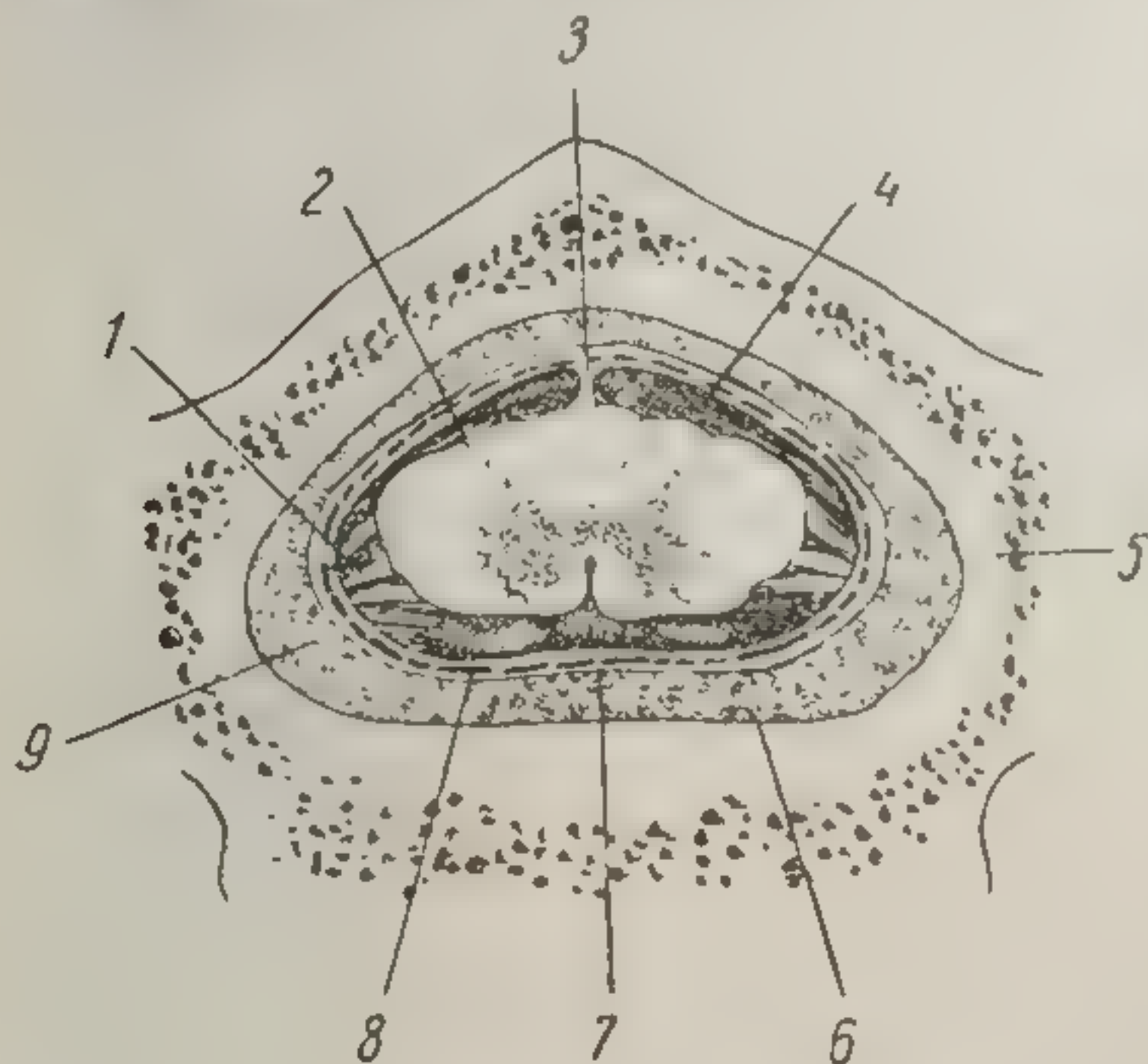


Рис. 93. Оболочки спинного мозга на поперечном разрезе.

1 — *lig. "denticulatum"*; 2 — *cavum subarachnoidale*; 3 — *septum subarachnoidale post.*; 4 — *arachnoidea*; 5 — позвонок в распиле; 6 — *endorachis*; 7 — *dura mater spinalis*; 8 — *cavum subdurale*; 9 — *cavum epidurale*.

Паутинная оболочка спинного мозга, *arachnoidea spinalis* — тонкая соединительнотканная пластинка, выстланная с обеих сторон плоскими клетками; с *dura mater* она связана в области межпозвоночных отверстий на спинномозговых узлах, а также у мест прикрепления зубцов зубчатой связки (см. ниже). Между *arachnoidea* и *pia* находится обширное лимфатическое пространство — *cavum subarachnoidale* (рис. 93), содержащее значительное количество прозрачной серозной спинномозговой жидкости, *liquor cerebrospinalis*. Это пространство книзу сильно расширяется, образуя *cisterna terminalis*, в которой находится конский хвост. Таким образом, из *cisterna terminalis* можно извлечь, сделав поясничный прокол, спинномозговую жидкость, без риска повредить спинной мозг (он заканчивается гораздо выше — на I поясничном позвонке).

Cavum subarachnoidale спинного мозга сверху, в области *foramen occipitale magnum*, сообщается с одноименным пространством головного мозга; это очень важно для циркуляции *liquor cerebrospinalis*, играющей в центральной нервной системе роль лимфы. *Canalis centralis* у взрослых значения почти не имеет: его просвет слишком узок и с возрастом обычно зарастает (стр. 123).

Из связочного аппарата, соединяющего паутинную оболочку с мягкой, наибольшее значение имеет зубчатая связка, *ligamentum denticulatum* (рис. 95). Это — тонкая, но очень прочная парная пластинка, расположенная фронтально с той и другой стороны спинного мозга; она начинается от боковой поверхности последнего (т. е. от покрывающей его *pia*) посредине между выходом из *medulla spinalis* передних и задних корешков и, направляясь латерально, разделяется на зубцы: последние своими вершинами достигают не только паутинной, но и твердой оболочки, прикрепляясь в этих местах к последней и здесь же к ней фиксируя соответствующие участки *arachnoidea*. Таким образом зубчатая связка имеет два края: прямой на всем протяжении соединен со спинным мозгом, фестончатый прикрепляется вершинами зубцов к *dura*. Количество зубцов связки варьирует (20—23). Самый верхний

зубец находится на уровне *foramen occipitale magnum*, самый нижний — между корешками XII грудного и I поясничного нервов. Механическое значение *ligamentum denticulatum* и содержащейся в *cavum subarachnoideale* спинномозговой жидкости очень велико: спинной мозг подвешен

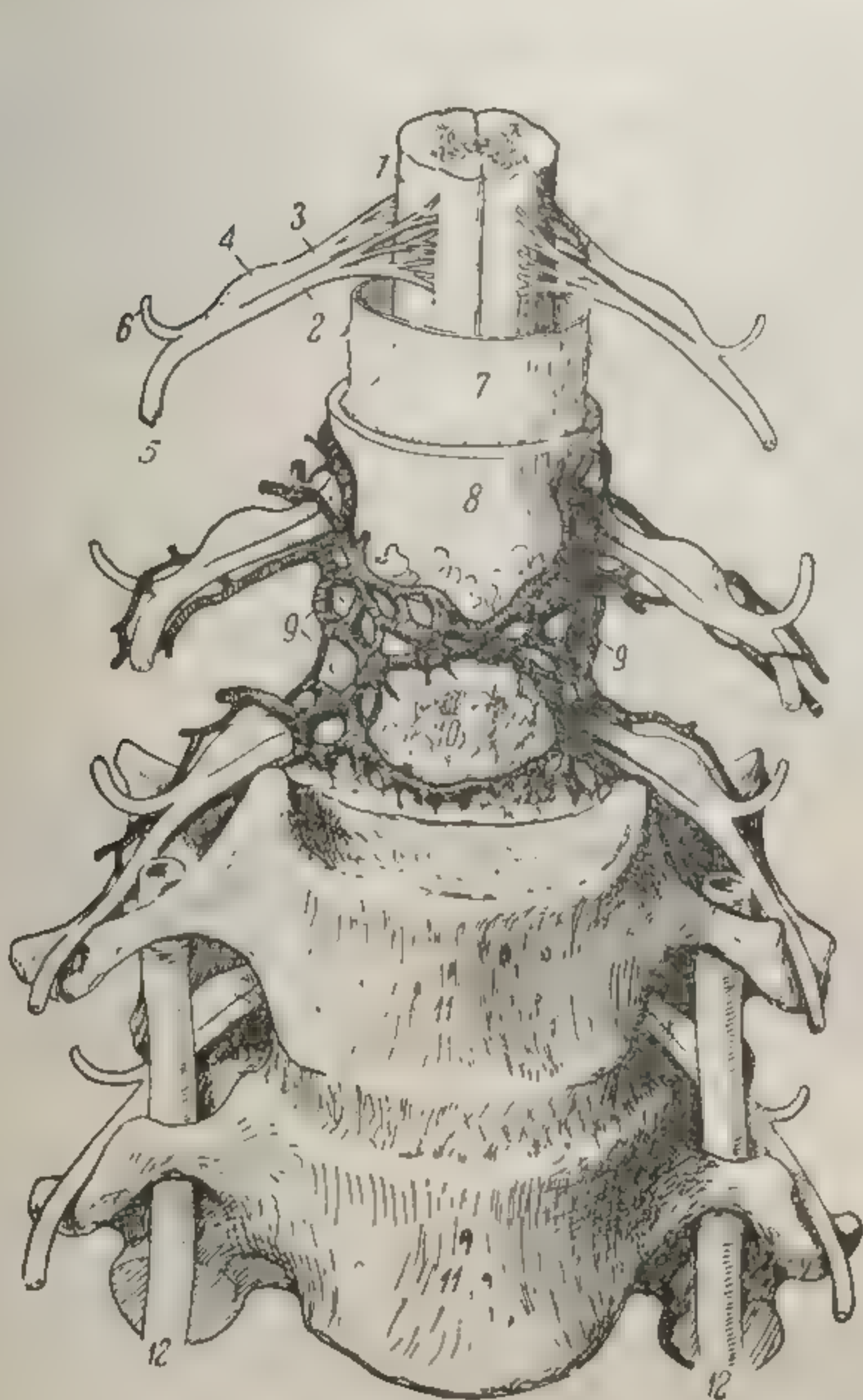


Рис. 94. Оболочки спинного мозга (шейный отдел) — полусхематически.

1 — спинной мозг, покрытый мягкой оболочкой; 2 — *radix anterior*; 3 — *radix posterior*; 4 — *ganglion spinale*; 5 — *ramus anterior*; 6 — *ramus posterior*; 7 — *arachnoidea*; 8 — *dura mater*; 9 — венозные сплетения; 10 — рыхлая клетчатка; 11 — два шейных позвонка; 12 — *a. vertebralis*.

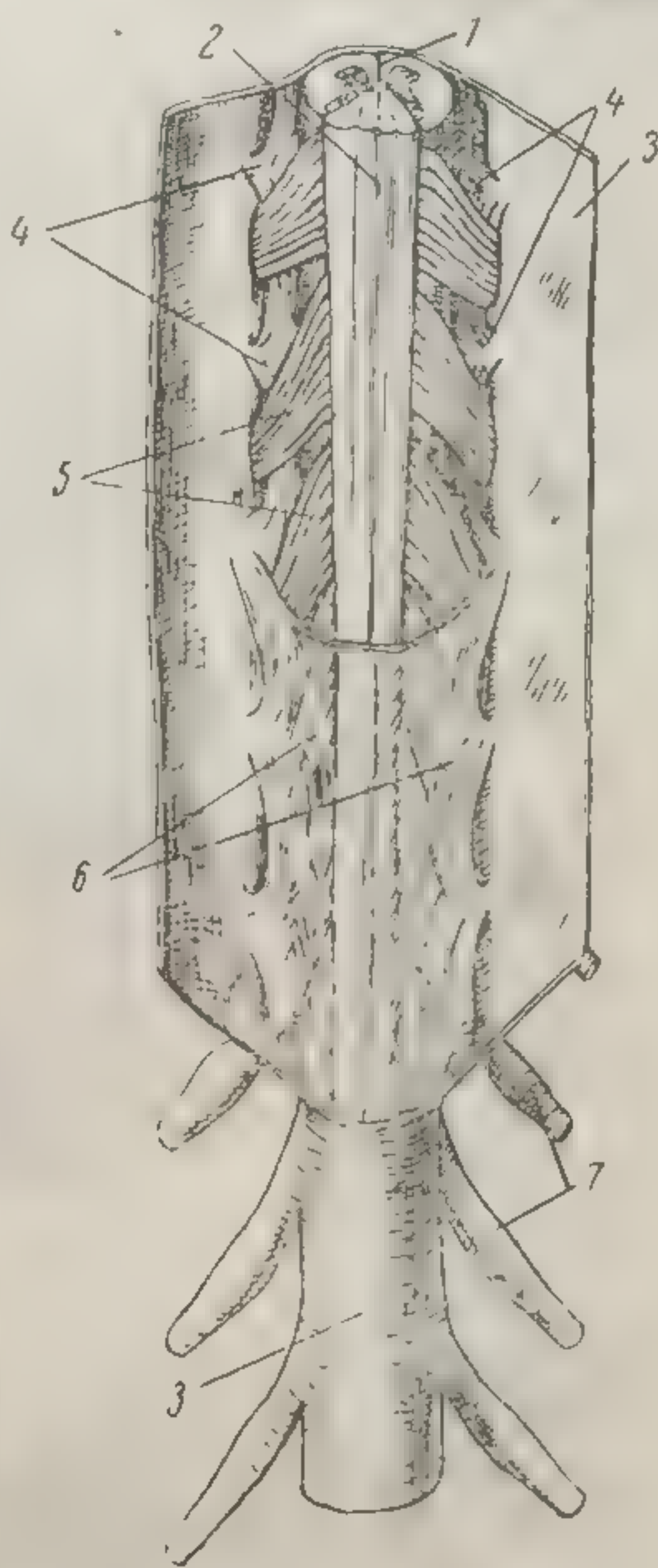


Рис. 95. Оболочки спинного мозга. *Saccus durae matris* в верхних $\frac{2}{3}$ рисунка раскрыт. *Arachnoidea* в верхней части рисунка удалена.

1 — *fissura mediana ant.*; 2 — *sulcus medianus post.*; 3 — *dura mater spinalis*; 4 — *lig. denticulatum*; 5 — *fila radicularia*; 6 — *arachnoidea*; 7 — *ganglia spinalia*.

связках и в то же время погружен в жидкость; кроме того, содержимое *cavum epidurale* (жировая клетчатка и венозные сплетения) играет роль эластической прокладки. Благодаря всему этому влияния толчков и сотрясений, испытываемых человеческим телом, умеряются и спинной мозг находится в условиях, в высшей степени благоприятных. С другой стороны, зубчатая связка не слишком туго натянута и потому не препятствует спинному мозгу следовать за движениями позвоночника, иногда весьма значительными.

Кроме *ligamentum denticulatum*, подпаутинное пространство пронизывается еще сагиттальной перегородкой — *septum subarachnoideale posterius*; последняя, отходя от спинного мозга вдоль *sulcus medianus posterior*, соединяет мягкую и паутинную оболочки по срединной плоскости. Нако-

В нижней поясничной и крестцовой областях *septum subarachnoidale posterius* и *ligamentum denticulatum* отсутствуют, поэтому *cauda equina* располагается в полости, не разделенной перегородками.

Концевая нить, *filum terminale* (рис. 96), идущая от нижнего конца спинного мозга (*conus medullaris*), книзу заканчивается в надкостнице II копчикового позвонка. Различают *filum terminale internum* и *filum terminale externum*. Под первой понимают верхний отдел нити, начинающийся на уровне I—II поясничных позвонков; он окружен корешками поясничных и крестцовых нервов и спускается внутри мешка *dura* до уровня II крестцового позвонка. Здесь *saccus durae matris* замыкается и дальше концевая нить идет уже вне мешка, под названием наружной, *filum terminale externum*; она, как и внутренняя, окружена корешками спинномозговых нервов. *Filum terminale internum*, у взрослого длиною приблизительно 15 см, представляет рудимент спинного мозга; наружный слой нити образует соединительная ткань мягкой мозговой оболочки. *Filum terminale externum* значительно короче (около 8 см); это — преимущественно соединительнотканное образование, в состав которого, кроме продолжения внутренней концевой нити, входят все три оболочки мозга. Прикрепляясь к копчику, *filum terminale externum* фиксирует внизу дуральный мешок с его содержимым.

Рис. 96. Нижний конец
спинного мозга и кон-
ский хвост. Вид сзади;
справа задние корешки
удалены.

1 — dura mater spinalis; 2 —
ligamentum denticulatum;
3, — conus medullaris; 4 —
radices posteriores sin.; 5 —
radices anteriores dext. (зад-
ние корешки этой стороны
удалены); 6 — filum termi-
nale int.; 7 — cauda equina;
8 — filum terminale ext.
Th — нижнегрудные спинно-
мозговые нервы; L — nervi
lumbales; S — nervi sacrales;
Co — n. coccygeus

Артерии спинного мозга отходят из
а. vertebralis, а. cervicalis profunda и из сегментар-
ных сосудов: aa. intercostales, aa. lumbales, aa. sacrales laterales.

А. vertebralis дает две тонкие парные артерии: *aa. spinales posteriores* и *aa. spinales anteriores*. Последние начинаются из а. vertebralis перед слиянием обеих *aa. vertebrales* в а. basilaris и, конвергируя, скоро соеди-

и яются под острым углом в один непарный ствол, опускающийся вдоль *fissura mediana anterior* спинного мозга (рис. 97). Аа. *spinales posteriores* начинаются из а. *vertebralis*, тотчас после того как она появилась в полости черепа, по прободении ею твердой мозговой оболочки. Затем они идут вниз в виде парного сосуда, по задней стороне спинного мозга, вдоль линии вхождения задних корешков.

Таким образом вдоль спинного мозга, начиная с краниального его конца, тянутся три артериальных пути (непарный *tractus arteriosus anterior* и парный *tractus arteriosus posterior*), которые достигают до самого *conus medullaris*. При этом они не только не истончаются, но местами (то тот, то другой) даже утолщаются, так как их подкрепляют анастомозы с сегментарными артериями (см. ниже). *Ramus posterior*

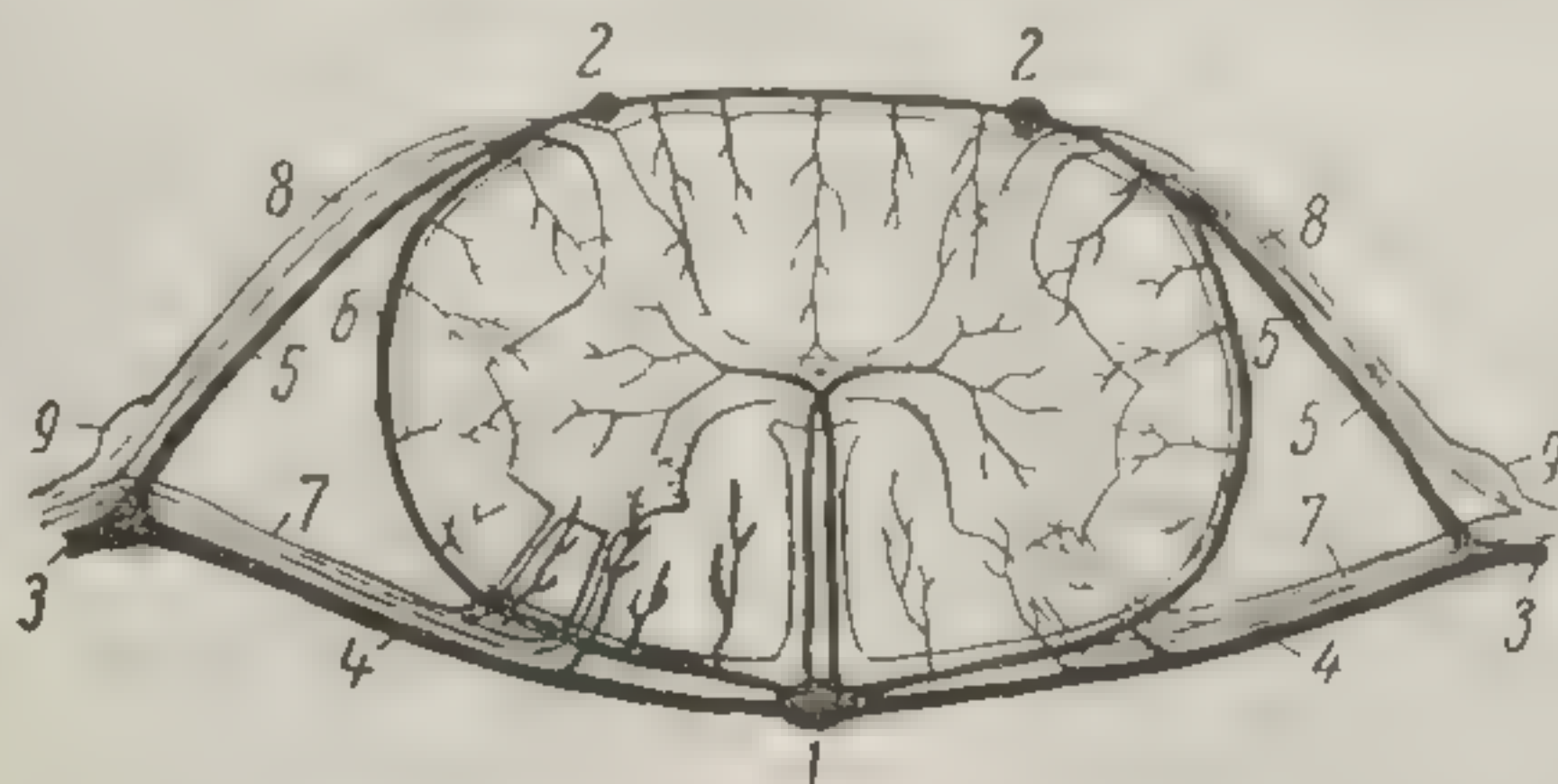


Рис. 97. Схема расположения артериальных сосудов на поперечном разрезе спинного мозга.

1 — а. *spinalis ant.*; 2 — аа. *spinales post.*; 3 — rr. *spinales*; 4 — аа. *radiculares ant.*; 5 — аа. *radiculares post.*; 6 — *vasocorona*; 7 — *radices anteriores*; 8 — *radices posteriores*; 9 — *ganglia spinalia*.

последних отдает ветвь — *ramus spinalis*, которая, направляясь через *foramen intervertebrale* внутрь позвоночного канала, питает его стенки, оболочки мозга и самый мозг.

Среди ветвей *ramus spinalis* особого внимания заслуживают передняя и задняя корешковые артерии: аа. *radiculares anterior et posterior*; они сопровождают соответствующие корешки и достигают поверхности спинного мозга (рис. 97).

Отдельные *rami spinales* выходят из следующих артерий: в шейной области из а. *vertebralis*, в грудной и поясничной областях — из аа. *intercostales et lumbales*; в крестцовой области *rami spinales* происходят из аа. *sacrales laterales*.

Корешковые артерии развиты не везде одинаково: из числа передних более значительный диаметр имеют восемь — десять артерий. Количество задних корешковых артерий больше: почти каждый задний корешок имеет свою сопровождающую артерию, но зато задние артерии обладают меньшим диаметром по сравнению с передними. Каждая корешковая артерия, достигнув спинного мозга, делится на две ветви — восходящую и нисходящую, которые, анастомозируя с такими же ветвями ближайших (выше и ниже расположенных) корешковых артерий, образуют цепь соустьев, в целом составляющих определенный *tractus arteriosus*. При этом передние корешковые артерии делятся после того, как они достигли *fissura mediana anterior*; задние же — в области *sulcus lateralis posterior*. Продольные анастомозы передних корешковых артерий усиливают непарный *tractus arteriosus anterior*. Аа. *radiculares posteriores* в свою очередь подкрепляют парный *tractus arteriosus posterior*.

Только что рассмотренные три артериальных тракта связаны между собой многочисленными мелкими стволиками, образующими на поверхности спинного мозга сосудистую сеть, так называемый *сосудистый венец*, *vasocorona* (рис. 97). Последний посылает в мозговое вещество тонкие веточки; они питают преимущественно *substantia alba*, но частично

проникают и в серое вещество. *Substantia grisea* снабжается, главным образом, ветвями из *tractus arteriosus anterior*.

По последним данным (Б. В. Огнев, И. Д. Лев), артерии, погружающиеся в вещество спинного мозга, образуют между собой многочисленные анастомозы (рис. 98) и, следовательно, не являются «конечными».



Рис. 98. Кровеносные сосуды серого и белого веществ спинного мозга. Шейное утолщение (кошка). По И. Д. Лев.

Вены, идущие вдоль спинного мозга, располагаются, как и артерии, на его передней и задней поверхностях и все впадают в венозные сплетения, находящиеся внутри позвоночного канала, между *dura mater spinalis* и надкостницей (см. описание *plexus venosi vertebrales interni*, стр. 80).

Лимфообращение спинного и головного мозга в основном сходно и описано ниже (см. стр. 217).

АНАТОМИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Общие данные

Головной мозг, *encephalon*¹ расположен в полости мозгового черепа. Дорзо-латеральная его поверхность, примыкающая к *calvaria*, выпукла (рис. 99). Нижняя поверхность — основание головного мозга, *basis encephali*, располагается на внутреннем основании черепа и соответственно рельефу последнего имеет довольно сложные очертания.

¹ Не следует смешивать понятий *encephalon* и *cerebrum*. *Encephalon* — головной мозг до продолговатого мозга включительно. *Cerebrum*, большой мозг, — понятие более узкое, служит для обозначения производных двух первых первичных мозговых пузырей, т. е. *prosencephalon* и *mesencephalon*, вместе взятых.

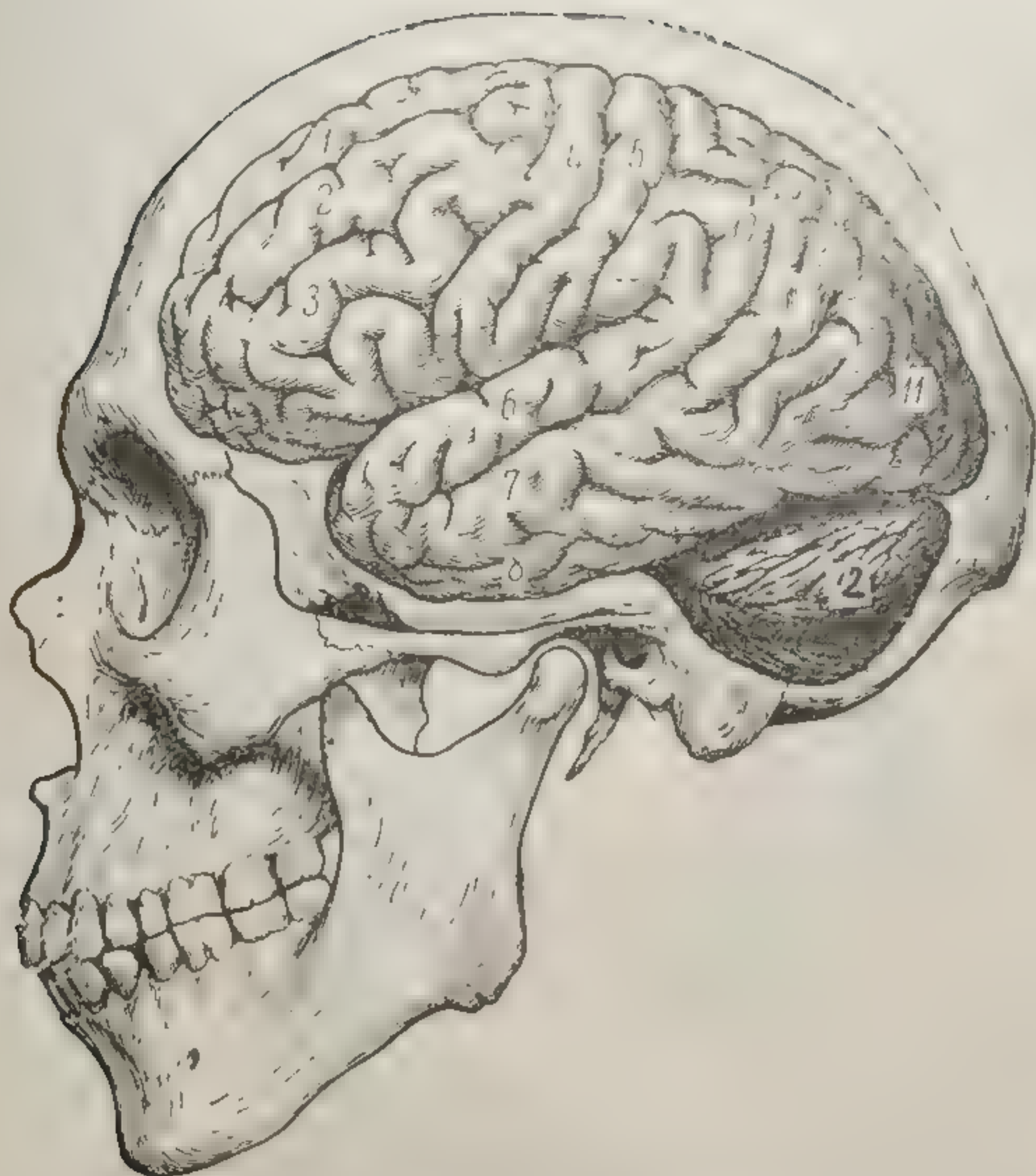


Рис. 99. Положение мозга в полости черепа.

1 — gyrus frontalis sup.; 2 — gyrus frontalis med.; 3 — gyrus frontalis inf.; 4 — gyrus centralis ant.; 5 — gyrus centralis post.; 6 — gyrus temporalis sup.; 7 — gyrus temporalis med.; 8 — gyrus temporalis inf.; 9 — lobulus parietalis sup.; 10 — lobulus parietalis inf.; 11 — gyri occipitales; 12 — cerebellum.



Рис. 100. Пространственные взаимоотношения мозгового ствола и мантии; последняя представлена как бы прозрачной.

1 — sulcus centralis Rolandi; 2 — fissura Sylvii; 3 — genu corporis callosi; 4 — hypophysis; 5 — pedunculus cerebri; 6 — pons; 7 — brachium pontis; 8 — flocculus; 9 — brachium conjunctivum (перепаяна); 10 — fissura horizontalis cerebelli; 11 — splenium corporis callosi.

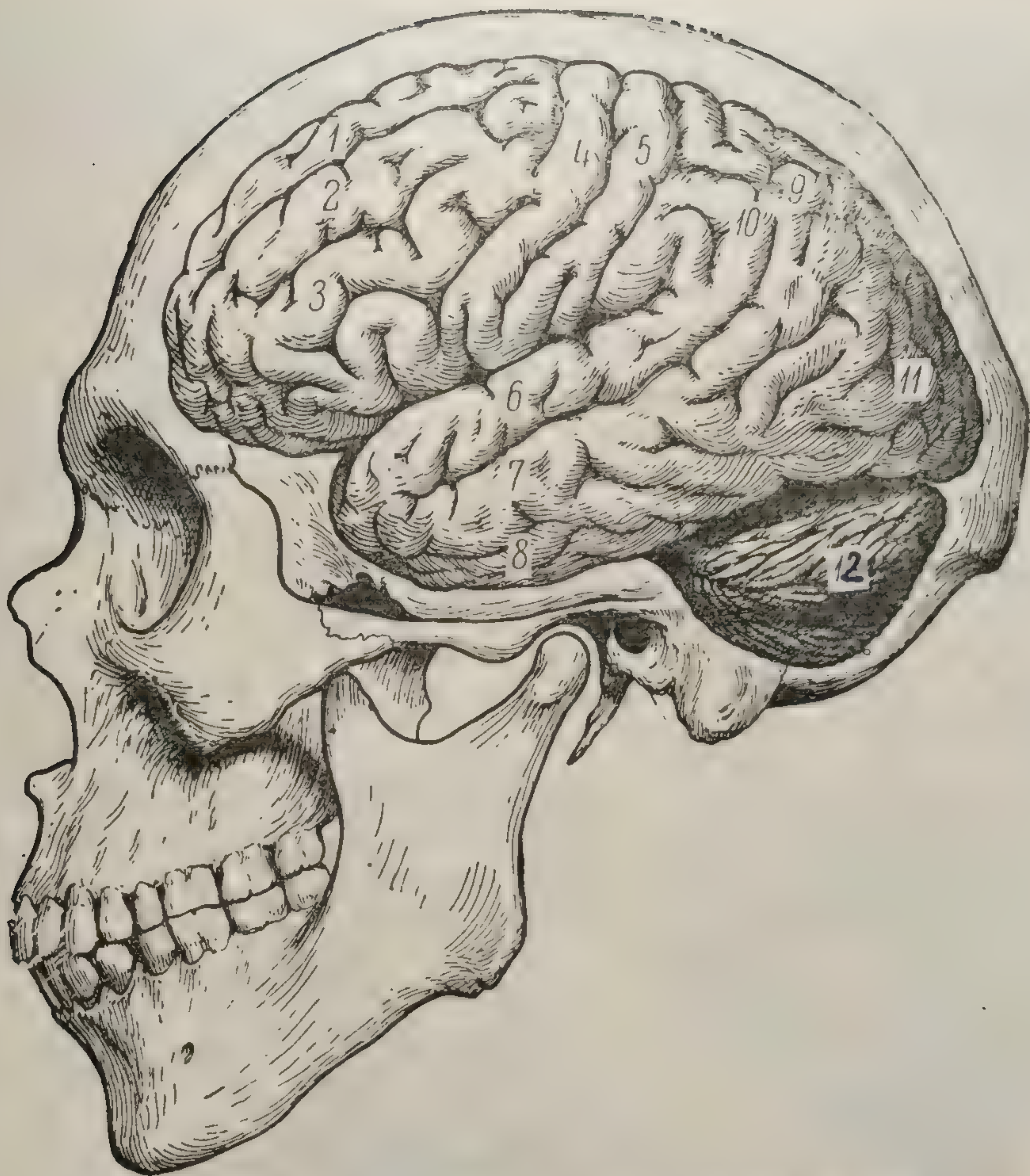


Рис. 99. Положение мозга в полости черепа.

1 — gyrus frontalis sup.; 2 — gyrus frontalis med.; 3 — gyrus frontalis inf.; 4 — gyrus centralis ant.; 5 — gyrus centralis post.; 6 — gyrus temporalis sup.; 7 — gyrus temporalis med.; 8 — gyrus temporalis inf.; 9 — lobulus parietalis sup.; 10 — lobulus parietalis inf.; 11 — gyri occipitales; 12 — cerebellum.



1 — gyrus frontalis sup.; 2 — gyrus frontalis med.; 3 — gyrus frontalis inf.; 4 — gyrus centralis ant.; 5 — gyrus centralis post.; 6 — gyrus temporalis sup.; 7 — gyrus temporalis med.; 8 — gyrus temporalis inf.; 9 — lobulus parietalis sup.; 10 — lobulus parietalis inf.; 11 — gyri occipitales; 12 — cerebellum.

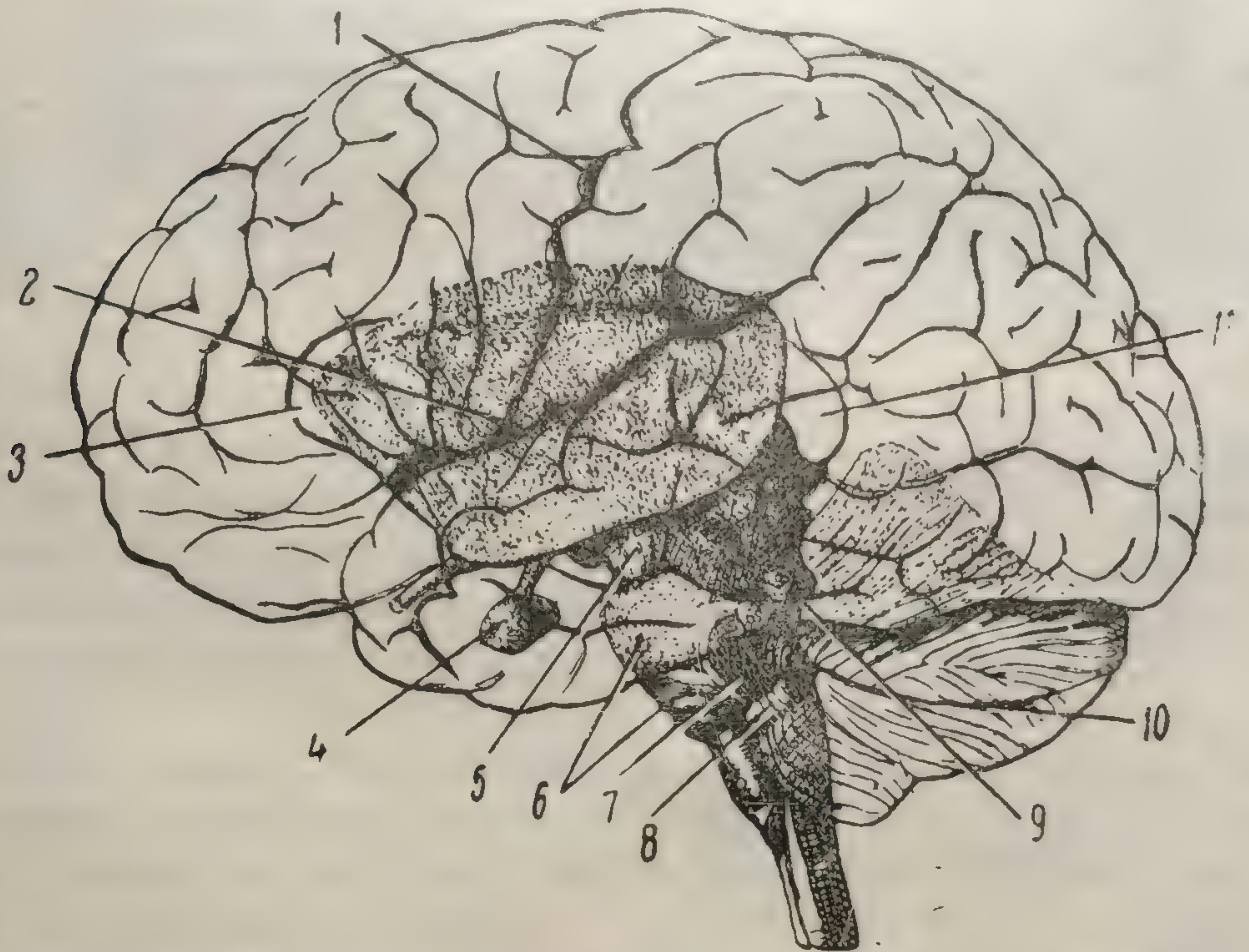


Рис. 100. Пространственные взаимоотношения мозгового ствола и мантии; последняя представлена как бы прозрачной.

1 — sulcus centralis Rolandi; 2 — fissura Sylvii; 3 — genu corporis callosi; 4 — hypophysis; 5 — pedunculus cerebri; 6 — pons; 7 — brachium pontis; 8 — flocculus; 9 — brachium conjunctivum (перезана); 10 — fissura horizontalis cerebelli; 11 — splenium corporis callosi.

Изучая головной мозг человека с дорзальной стороны, можно видеть только полушария большого мозга, *hemisphaeria cerebri*, покрытые бороздами и извилинами и отделенные друг от друга глубокой щелью, *fissura longitudinalis cerebri*. При рассмотрении мозга сзади видны мозжечок и продолговатый мозг.

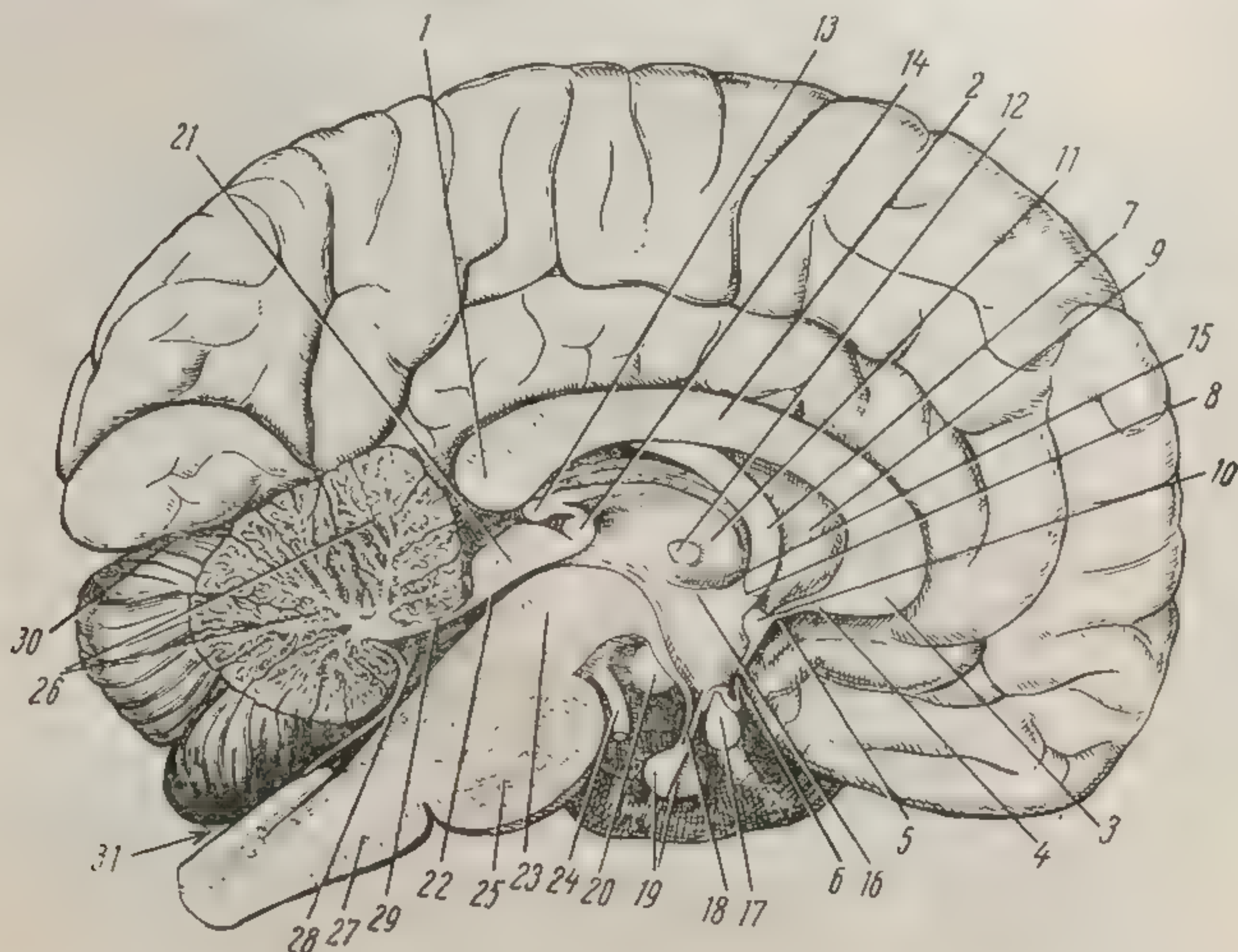


Рис. 101. Срединный разрез головного мозга.

1 — splenium corporis callosi; 2 — truncus corporis callosi; 3 — genu corporis callosi; 4 — rostrum corporis callosi; 5 — lamina rostralis; 6 — lamina terminalis; 7 — corpus fornix; 8 — columna fornix; 9 — lamina septi pellucidi; 10 — commissura anterior; 11 — thalamus opticus; 12 — massa intermedia thalami; 13 — corpus pineale; 14 — commissura posterior; 15 — foramen interventriculare; 16 — sulcus hypothalamicus; 17 — chiasma opticum; 18 — infundibulum; 19 — hypophysis; 20 — corpus mamillare; 21 — lamina quadrigemina; 22 — aqueductus Sylvii; 23 — pedunculus cerebri; 24 — nervus oculomotorius; 25 — pons Varoli; 26 — vermis cerebelli; 27 — medulla oblongata; 28 — ventriculus quartus; 29 — velum medullare ant.; 30 — fissura transversa cerebri; 31 — fissura transversa cerebelli.

В головном мозге различаются два основных отдела: 1) мозговой ствол, *truncus encephali*, с особой надстройкой над ним в виде мозжечка и 2) плащ, или мантию, *pallium*. Пространственные взаимоотношения этих двух отделов представлены на рис. 100, на котором стволовая часть мозга изображена более темной на фоне прочих частей, окружающих ее.

Truncus encephali — филогенетически самая древняя часть головного мозга (*palaeencephalon*). Он является не только непосредственным продолжением, но и морфологическим превращением *medulla spinalis*, следовательно, представляет сегментарный аппарат головного мозга. Именно из этой части его выходят в определенном порядке черепномозговые нервы, подобно тому как от спинного мозга отходят спинномозговые.

Самый важный момент эволюции центральной нервной системы — формирование плаща головного мозга (см. стр. 148). Покрывая ствол (рис. 101),

Изучая головной мозг человека с дорзальной стороны, можно видеть только полушария большого мозга, *hemisphaeria cerebri*, покрытые бороздами и извилинами и отделенные друг от друга глубокой щелью, *fissura longitudinalis cerebri*. При рассмотрении мозга сзади видны мозжечок и продолговатый мозг.

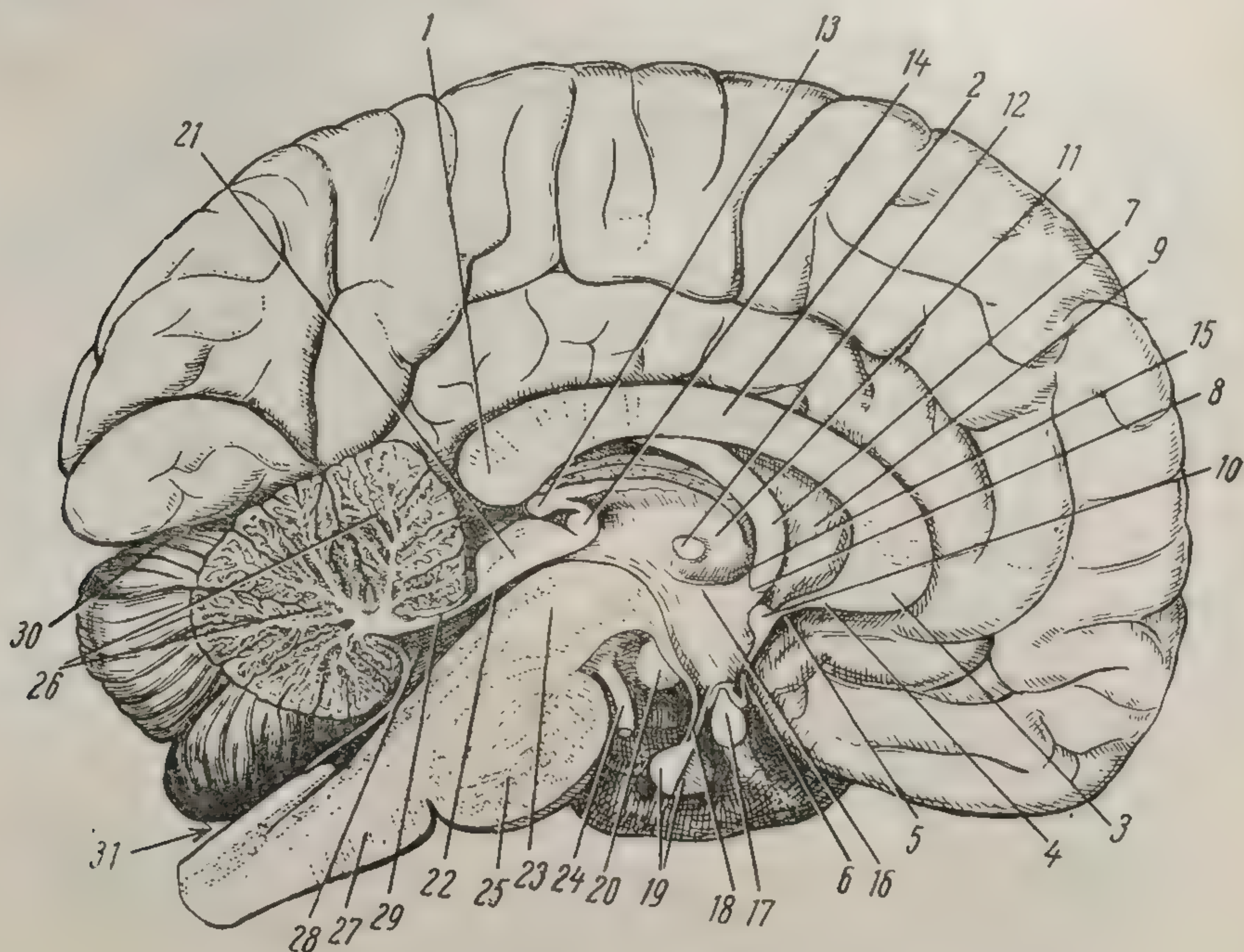


Рис. 101. Срединный разрез головного мозга.

1 — splenium corporis callosi; 2 — truncus corporis callosi; 3 — genu corporis callosi; 4 — rostrum corporis callosi; 5 — lamina rostralis; 6 — lamina terminalis; 7 — corpus fornicis; 8 — columna fornicis; 9 — lamina septi pellucidi; 10 — commissura anterior; 11 — thalamus opticus; 12 — massa intermedia thalami; 13 — corpus pineale; 14 — commissura posterior; 15 — foramen interventriculare; 16 — sulcus hypothalamicus; 17 — chiasma opticum; 18 — infundibulum; 19 — hypophysis; 20 — corpus mamillare; 21 — lamina quadrigemina; 22 — aquaeductus Sylvii; 23 — pedunculus cerebri; 24 — nervus oculomotorius; 25 — pons Varolii; 26 — vermis cerebelli; 27 — medulla oblongata; 28 — ventriculus quartus; 29 — velum medullare ant.; 30 — fissura transversa cerebri; 31 — fissura transversa cerebelli.

В головном мозге различаются два основных отдела: 1) мозговой ствол, *truncus encephali*, с особой надстройкой над ним в виде мозжечка и 2) плащ, или мантию, *pallium*. Пространственные взаимоотношения этих двух отделов представлены на рис. 100, на котором створочная часть мозга изображена более темной на фоне прочих частей, окружающих ее.

Truncus encephali — филогенетически самая древняя часть головного мозга (palaeocerebrum).

он составляет надсегментарный отдел головного мозга и у человека достигает наибольших относительных размеров. Плащ — филогенетически новейшее приобретение и потому, в противоположность *palaeencephalon*, называется новым мозгом, *neencephalon*.

Для формирования центральной нервной системы характерно, что вновь образующиеся, т. е. филогенетически более новые ее отделы, не замещают собой древних образований, как это обычно имеет место при филогенетическом развитии других органов, но существуют вместе с ними, принимая господствующее положение и подчиняя их себе. Отсюда становится понятной крайне важная морфологическая особенность надсегментарного отдела головного мозга: он не имеет непосредственных связей с периферией и осуществляет их при помощи мозгового ствола (или при помощи спинного мозга).

Полость первичной мозговой трубки, остатком которой в спинном мозге является центральный канал, в краниальном отделе претерпевает существенные превращения. Последние соответствуют сложным изменениям, которым подвергается церебральная часть мозговой трубки в процессе развития из нее различных отделов головного мозга. Из этой части канала мозговой трубки образуются его центральные полости — желудочки мозга, *ventriculi cerebri*, которые пожизненно сохраняют связи друг с другом, свидетельствующие об общности их происхождения (рис. 102). Стенки желудочков выстланы одним слоем клеток — эпендимой.

Интенсивное развитие у человека плащевых отделов сказывается на объеме головного мозга и его весе (в среднем до 1360 г).

У новорожденного средний вес головного мозга — 455 г; к концу первого года жизни эта величина почти удваивается. В дальнейшем нарастание веса мозга резко замедляется; к 20—25 годам он достигает предельной для данного индивидуума величины, после чего до 60 лет вес мозга изменяется мало. По данным отечественных ученых, по весу мозга нельзя судить об интеллектуальных качествах его обладателя: у ряда выдающихся людей вес мозга был заметно ниже средней его величины¹ и, наоборот, у многих не отличающихся никакими талантами, он ее значительно превосходил. Буржуазные «ученые» пытаются, пользуясь подтасованными статистическими данными, о весе мозга некоторых «цивилизованных наций», обосновать их превосходство; но это не имеет ничего общего с наукой. Расистские измышления служат только целям империалистического порабощения народов.

После этих общих замечаний мы опишем строение мозга, срединный и фронтальный разрезы, а затем перейдем к генезу мозга.

¹ Например, мозг А. Франса весил 1017 г. Наибольший вес имел мозг И. С. Тургенева — 2012 г.

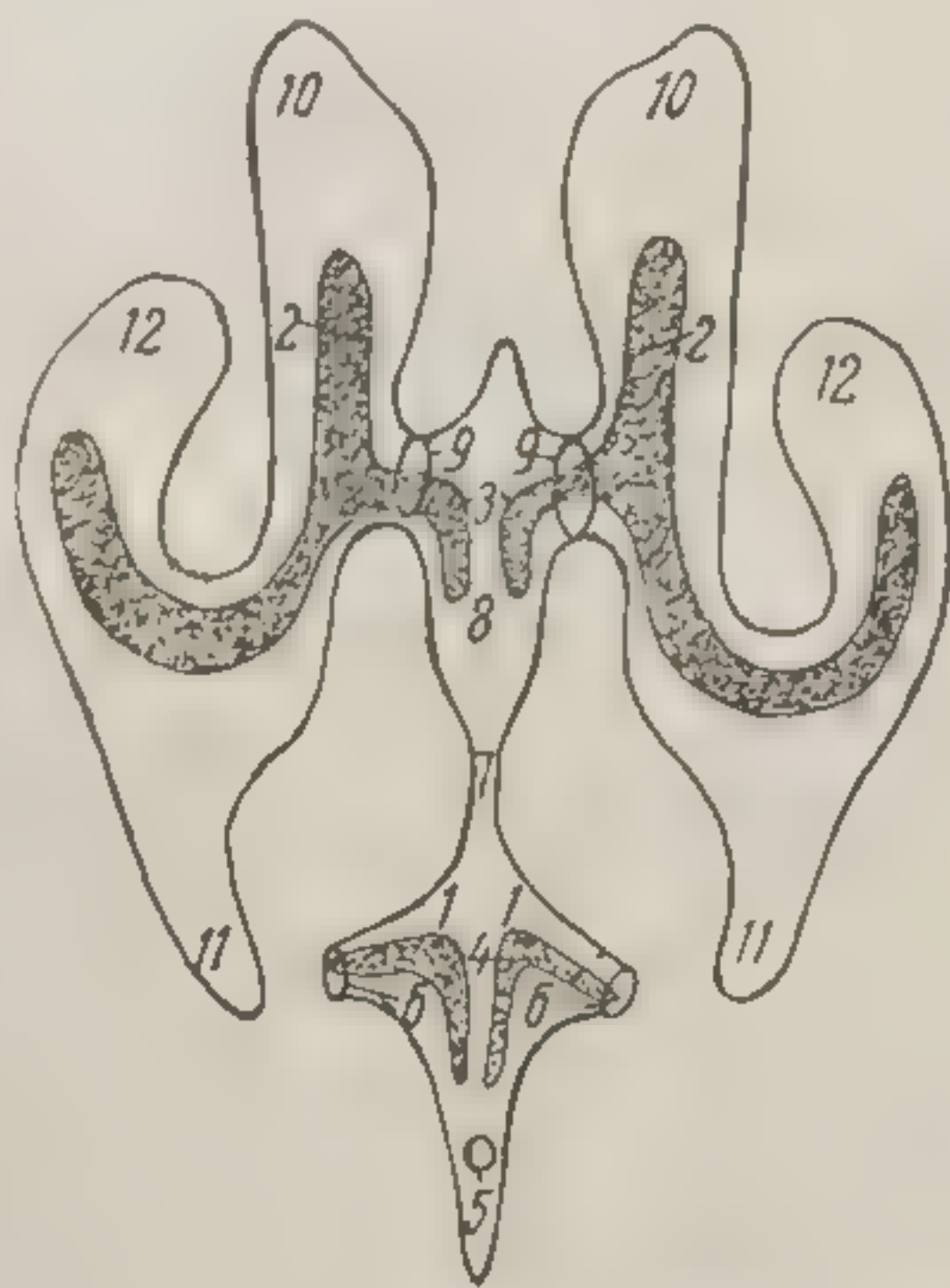


Рис. 102. Схематическая горизонтальная проекция желудочков и сосудистых сплетений.

- 1 — plexus chorioides ventriculi quarti;
- 2 — plexus chorioideus ventriculi lat.;
- 3 — plexus chorioides ventriculi tertii;
- 4 — ventriculus quartus, 5 — foramen Magendi; 6 — foramina Luschka, 7 — aqueductus cerebri; 8 — ventriculus tertius, 9 — foramina interventricularia;
- 10, 11 и 12 — cornu anterius, posterius et inferius ventriculi lateralis.

Основание головного мозга (рис. 103)

Большую часть базальной поверхности мозга образуют простирающиеся сюда полушария большого мозга. Так как задний, довольно значительный их отдел, прилежит к мозжечку, вентральную поверхность плаща удобнее изучать на препаратах, где удалены мозжечок и примыкающий к нему

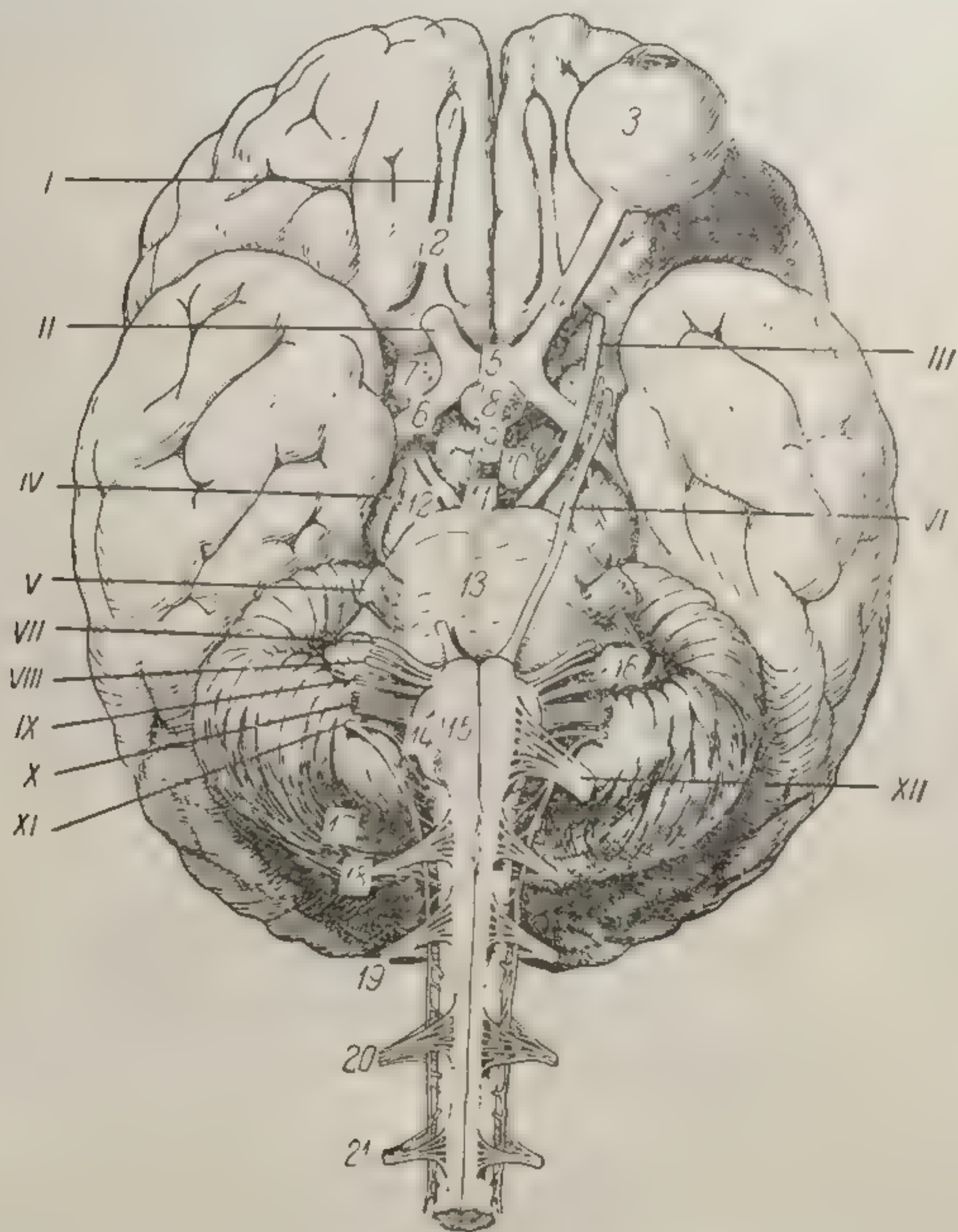


Рис. 103. Основание головного мозга.

I — n. olfactorius; *II* — n. opticus; *III* — n. oculomotorius; *IV* — n. trochlearis; *V* — n. trigeminus; *VI* — n. abducens; *VII* — n. facialis; *VIII* — n. statoacusticus; *IX* — n. glossopharyngeus; *X* — n. vagus; *XI* — n. accessorius; *XII* — n. hypoglossus.
1 — bulbus olfactorius; *2* — tractus olfactorius; *3* — oculus sinister; *4* — n. opticus; *5* — chiasma opticum; *6* — tractus opticus; *7* — substantia perforata ant.; *8* — hypophysis; *9* — tuber cinereum; *10* — corpus mamillare; *11* — substantia perforata post.; *12* — pedunculus cerebri; *13* — pons Varolii; *14* — oliva inferior; *15* — pyramis; *16* — flocculus; *17* — cerebellum; *18*, *19*, *20* и *21* — корешки четырех верхних спинно-мозговых нервов.

отдел мозгового ствола. Эта поверхность будет описана ниже вместе с прочими поверхностями плаща; здесь же мы рассмотрим преимущественно образования, лежащие вдоль срединной плоскости.

В передней части основания мозга видна *fissura longitudinalis cerebri* (см. стр. 137).

Несколько латеральнее этой щели, почти параллельно ей, по вентральной поверхности идет тракт обонятельного нерва, *tractus ol-*

сюда полушария с мозжечком и мозжечком и примыкающий к нему их отдел, прилежит к мозжечку, вентральную поверхность плаща удобнее изучать на препаратах, где удалены мозжечок и примыкающий к нему

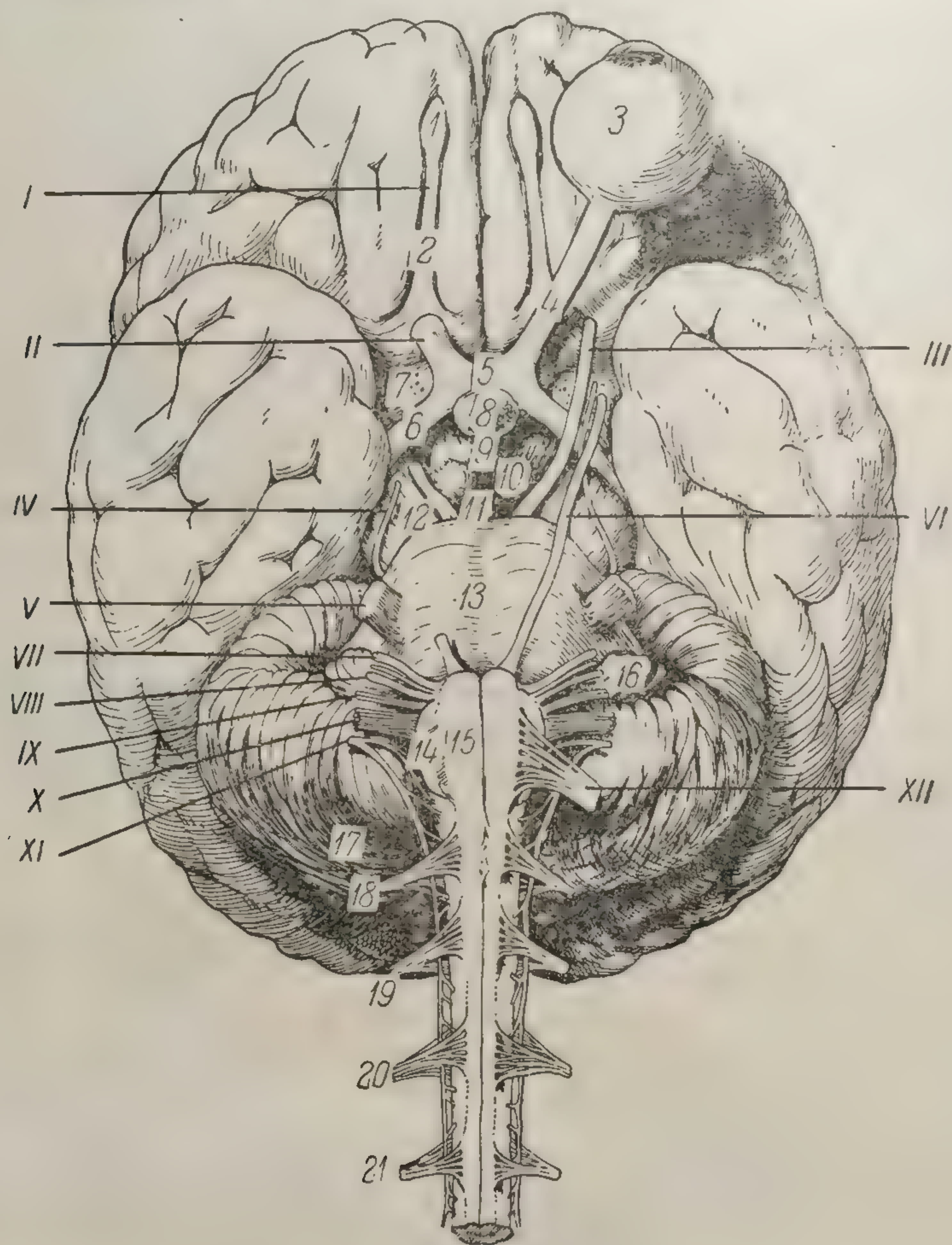


Рис. 103. Основание головного мозга.

I — n. olfactorius; *II* — n. opticus; *III* — n. oculomotorius; *IV* — n. trochlearis; *V* — n. trigeminus; *VI* — n. abducens; *VII* — n. facialis; *VIII* — n. statoacusticus; *IX* — n. glossopharyngeus; *X* — n. vagus; *XI* — n. accessorius; *XII* — n. hypoglossus.
1 — bulbus olfactorius; *2* — tractus olfactorius; *3* — oculus sinister; *4* — n. opticus; *5* — chiasma opticum; *6* — tractus opticus; *7* — substantia perforata ant.; *8* — hypophysis; *9* — tuber cinereum; *10* — corpus mamillare; *11* — substantia perforata post.; *12* — pedunculus cerebri; *13* — pons Varolii; *14* — oliva inferior; *15* — pyramis; *16* — flocculus; *17* — cerebellum; *18, 19, 20* и *21* — корешки четырех верхних спинно-мозговых нервов.

Номер пары и название нерва	Место выхода из мозга	Место выхода на полости черепа
I	Bulbus olfactorius	Lamina cribrosa ossis ethmoidalis
II	Chiasma opticum	Foramen opticum
• III	Sulcus nervi oculomotorii, тотчас перед мостом, на медиальном крае ножки мозга в fossa interpeduncularis	Fissura orbitalis superior
• IV	Блоковой нерв, n. trochlearis	Fissura orbitalis superior
• V	Тройничный нерв, n. trigeminus	Ram. ophthalmicus: fissura orbitalis superior; ram. maxillaris: foramen rotundum; ram. mandibularis: foramen ovale
• VI	Отводящий нерв, n. abducens	Fissura orbitalis superior
• VII	Лицевой нерв, n. facialis	Porus acusticus internus—meatus acusticus internus—canalis facialis—foramen stylomastoideum
VIII	Слуховой нерв, n. statoacusticus	Porus acusticus internus
• IX	Языкоглоточный нерв, n. glossopharyngeus	Foramen jugulare
X	Блуждающий нерв, n. vagus	Foramen jugulare
• XI	Добавочный нерв, n. accessorius Willisii	Foramen jugulare
• XII	Подъязычный нерв, n. hypoglossus	Canalis nervi hypoglossi

К данным, изложенным в этой таблице, необходимо сделать следующие дополнения.

1. Единственный из всех 12 пар черепномозговых нервов, выходящий из мозга на дорзальной поверхности его ствола, n. trochlearis, огибает с латеральной стороны ножку мозга и появляется на основании последнего из щели между ножкой и височной долей.

2. Нижняя — спинномозговая часть n. accessorius (pars spinalis), имеет 6—7 корешков, образующих тонкий ствол, поднимающийся вдоль спинного мозга между передними и задними его корешками (рис. 103). Войдя через foramen occipitale magnum в полость черепа, n. accessorius spinalis соединяется с церебральной частью этого нерва (pars cereбрalis) и затем снова выходит наружу через foramen jugulare.

3. Нельзя точно разграничить тесно друг подле друга лежащие корешки IX, X и церебральной части XI нервов у места их выхода из мозга. Чтобы эти корешки дифференцировать, необходимо проследить их в центроостемиальном направлении — от яремного отверстия, где все три нерва представляют уже отдельные стволы.

Срединный разрез головного мозга (рис. 101)

Препарат срединного разреза мозга очень демонстративен; изучая его, можно рассмотреть всю стволую часть мозга и уяснить отношение к ней плащевого отдела.

На срединном разрезе открывается обширная, обращенная к *fissura longitudinalis cerebri*, медиальная поверхность полушария большого мозга, нависающая над нижележащим, значительно меньших размеров, стволем. Хорошо виден срединный разрез большой спайки мозга, — мозолистого тела, *commissura magna cerebri* (seu *corpus callosum*), связывающего оба полушария друг с другом. В мозолистом теле различают срединный отдел — *truncus corporis callosi*, который сзади переходит в свободно оканчивающееся утолщение, — *splenium corporis callosi*, а спереди загибается вентрально, — *coleno*, *genu corporis callosi*. Конец последнего резко истончается, переходя в киль, *rostrum*, продолжающийся в *lamina rostralis* и дальше — в *lamina terminalis*; последняя, примыкая спереди к *chiasma opticum*, срастается с ней.

От нижней поверхности мозолистого тела, в области его средней трети, отделяется белый тяж, который дугообразно загибается вперед и вниз, погружаясь в толщу мозгового вещества; он составляет часть свода, *fornix*, именно — его переднюю ножку, *columna fornicis*. Спереди от ножки свода, между ней, мозолистым телом, его килем и *lamina rostralis*, находится неправильно треугольной формы пластинка, *lamina septi pellucidi*. Вместе с такой же пластинкой противоположной стороны она образует прозрачную перегородку, *septum pellucidum*, отделяющую передние части боковых желудочков друг от друга. В нижнем углу только что описанного треугольника видно небольшое овальное поле, к которому сзади примыкает *columna fornicis*, спереди — *lamina rostralis*. Это — разрез идущей поперечно передней спайки, *commissura anterior*, связывающей (в дополнение к *corpus callosum*) полушария концевго мозга друг с другом.

Все перечисленные выше образования являются производными *telen- cephalon* и относятся к его мантии.

Переходим к стволу части мозга. Наиболее передний ее отдел образует зрительный бугор, *thalamus opticus*, лежащий тотчас под ножками свода и средней третью мозолистого тела. На срединном разрезе видна лишь медиальная поверхность зрительного бугра, которая, вместе с такой же поверхностью *thalamus* противоположной стороны, ограничивает III желудочек мозга, *ventriculus tertius*, расположенный вертикально в срединной плоскости. Передко указанные поверхности зрительных бугров соединяются между собой промежуточной массой серого вещества, *massa intermedia*. У верхнезаднего конца *thalamus*, тотчас под *splenium corporis callosi*, лежит верхний придаток мозга — шишковидная железа, *epiphysis*, seu *corpus pineale*.

Ниже *corpus pineale* виден срединный разрез лежащей поперечно задней спайки мозга, *commissura posterior*. Между *columna fornicis* и передним концом зрительного бугра имеется небольших размеров межжелудочковое отверстие, *foramen interventriculare* (Monroi), соединяющее полость III желудочка с боковыми, расположенными в полушариях концевго мозга.

От монроева отверстия в передне-заднем направлении проходит подталамическая борозда, *sulcus hypothalamicus*, огибающая снизу *massa intermedia*; ниже этой борозды лежит подталамическая область, *regio hypothalamica*. К ней относятся упомянутые выше (см. стр. 141) *chiasma opticum*, *tuber cinereum*, *infundibulum*, *hypophysis*, *corpus mamillare*.

Сзади к *thalamus* примыкают элементы среднего мозга; часть последнего, расположенная дорзально, имеет вид пластинки с четырьмя резко выступающими буграми — четверохолмие, *lamina quadrigemina*. На срединном разрезе видны только два бугра (верхний и нижний) соответствующей стороны. Под четверохолмием проходит узкая щель, соединяющая III и IV желудочки. Это — полость среднего мозга, силвиев водопровод, *aqueductus cerebri (Sylvii)*. Дно его составляют *pedunculi cerebri*; на срединном разрезе, проходящем через *fossa interpeduncularis*, они имеют форму неправильного треугольника с основанием, примыкающим к мосту. На том же препарате можно хорошо рассмотреть н. *oculomotorius* у места его выхода на медиальной поверхности ножки, а если он оборван, то борозду, из которой он появляется — *sulcus nervi oculomotorii, seu sulcus mesencephali medialis*.

Каудальнее перечисленных выше образований располагаются отделы, относящиеся уже к ромбовидному мозгу: мозжечок, мост и продолговатый мозг. Полость ромбовидного мозга составляет IV желудочек, *ventriculus quartus*. Дно IV желудочка образовано дорзальной поверхностью продолговатого мозга и моста — ромбовидная ямка; крышу его по срединной линии образует *vermis cerebelli* вместе с передним мозговым парусом, *velum medullare anterius*; последний представляет тонкую пластинку белого вещества, идущую от мозжечка к четверохолмию.¹

Фронтальный разрез головного мозга

Рассмотрим фронтальный разрез головного мозга, проведенный на уровне центральной части боковых желудочков (рис. 104). На таком пре-

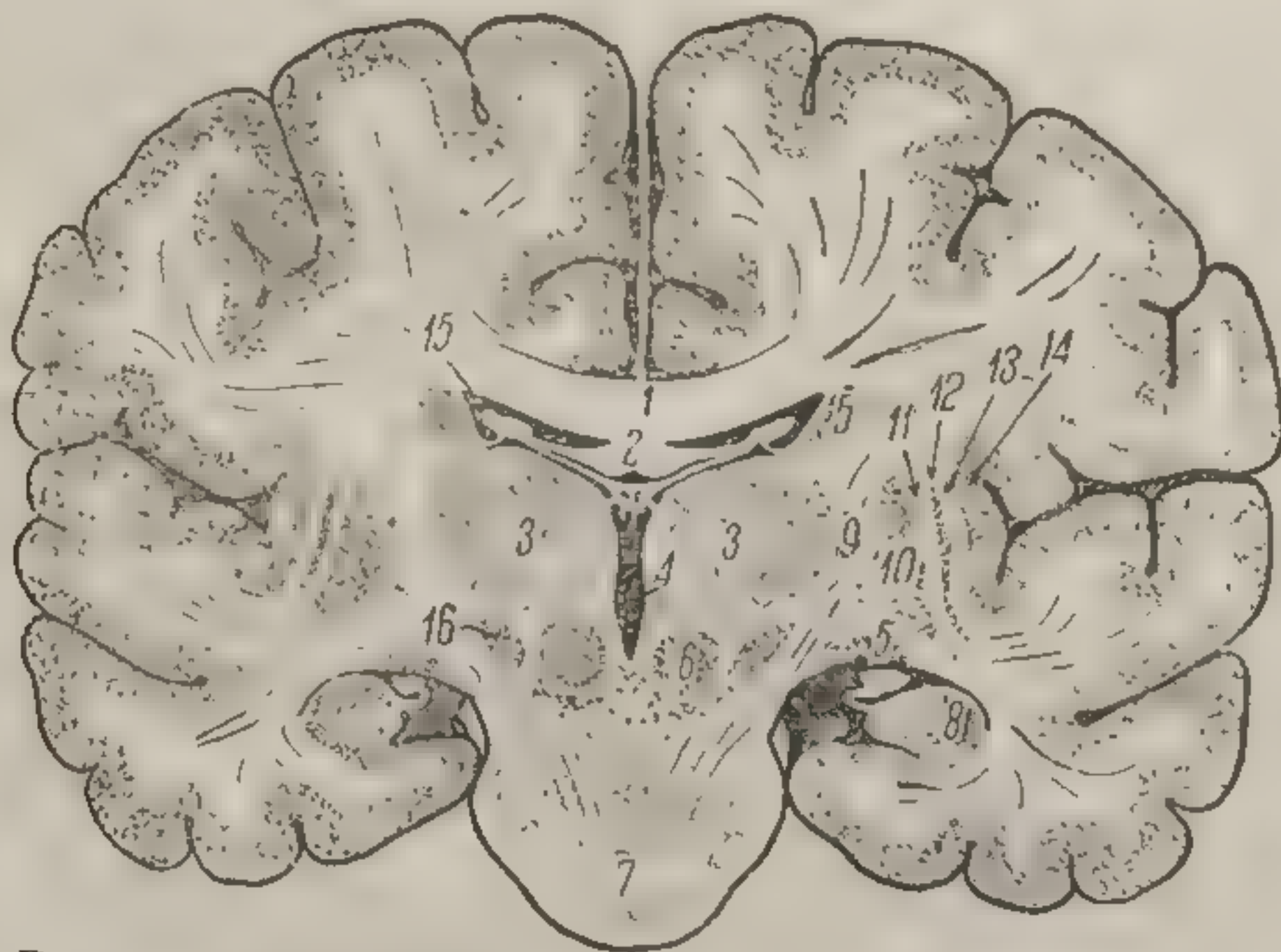


Рис. 104. Фронтальный разрез головного мозга.

1 — corpus callosum; 2 — fornix; 3 — thalamus opticus; 4 — ventriculus tertius; 5 — cauda nuclei caudati; 6 — nucleus ruber; 7 — pons Varoli; 8 — hippocampus; 9 — capsula interna; 10 — nucleus lenticularis; 11 — capsula externa; 12 — claustrum; 13 — capsula extrema; 14 — cortex insulae Reilii; 15 — ventriculus lateralis; 16 — corpus subthalamicum Luysi.

парате видна свободная (верхне-латерально-нижняя) поверхность полушарий большого мозга, а также их медиальная поверхность, отделенная

¹ Прочие отделы крыши, а также дно IV желудочка — ромбовидная ямка — рассматриваются ниже.

от такой же другого полушария срединной щелью, — *fissura longitudinalis cerebri*; на дне последней находится мозолистое тело, *corpus callosum*, которое в обе стороны переходит в белое вещество, расположенное внутри полушарий.

Белое вещество полушарий по поверхности покрыто слоем серого — корой. Препарат позволяет видеть глубину отдельных борозд и ограниченные ими извилины. Особенно демонстративна силвиева борозда, на дне которой скрывается островок, *insula*. Вентральнее мозолистого тела находится свод. Книзу от последнего видна непарная полость III желудочка, ограниченная зрительными буграми, латерально — парная полость бокового желудочка, именно — центральная его часть.

В толще белого вещества полушарий располагаются в н у т р е н н и е серые ядра: ближе всего к срединной плоскости находится хвостатое ядро, *nucleus caudatus*, которое на рассматриваемом сечении разрезано в узкой своей части, переходящей в хвост; латеральнее его — чечевичеобразное, *nucleus lenticularis*, и еще ближе к коре островка — ограда, *claustrum*. На препарате видны также прослойки белого вещества (капсулы), отделяющие эти образования друг от друга и от смежных с ними частей: *capsula interna, externa et extrema*. Медиальнее *capsula interna* виден *thalamus opticus* и по срединной линии — полость III желудочка.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Почти у всех *Craniota* в ранних стадиях эмбриогенеза головной конец мозговой трубки дифференцируется на три первичных мозговых пузыря: передний — *prosencephalon*, средний — *mesencephalon* и ромбовидный — *rhombencephalon*. В дальнейшем передний и ромбовидный снова разделяются, каждый на две части. В результате образуется пять отделов (начиная спереди): концевой мозг — *telencephalon*, промежуточный мозг — *diencephalon* — оба из переднего, средний мозг — *mesencephalon*, задний мозг — *metencephalon* и продолговатый мозг — *myelencephalon*; последние два из ромбовидного мозга. Центральный канал спинного мозга, переходя в головной, расширяется в систему сообщающихся между собой полостей — желудочков мозга.

Распределение серого и белого веществ в головном мозге у низших черепных в основном такое же, как и в спинном мозге: желудочки выстланы серым веществом, белое лежит снаружи; то и другое является продолжением соответствующих слоев спинного мозга. Кроме того, в *metencephalon* (мозжечок), а у высших и в *telencephalon* (полушария большого мозга) снаружи белого вещества появляется еще серое — кора, *cortex*.

Cyclostomata. Головной мозг весьма примитивен. Продолговатый мозг составляет самый обширный отдел, очень сходный по строению со спинным мозгом, по ромбовидная ямка уже имеется. Мозжечок и средний мозг развиты слабо; в последнем намечается разделение на два бугра. Промежуточный мозг устроен довольно сложно: боковые стенки III желудочка утолщаются в зрительные бугры, нижняя тонка, здесь формируется вентральное выпячивание — воронка, *infundibulum*; крыша имеет два непарных выпячивания, по структуре — рудиментарные органы зрения: заднее большее — пинеальный орган, *epiphysis cerebri*, переднее — меньший или парапинеальный орган, *organon parietale*. Конечный мозг развит слабо, состоит из двух симметричных половинок; каждая распадается на два отдела: задний — собственно полушарие, передний больший — обонятельная доля, *lobus olfactorius*; полость ее соединяется с соответствующим боковым желудочком.

Главную массу полушарий составляют сильно развитые полосатые тела. Верхняя стенка полушарий тонка, состоит из ряда эпителиальных клеток и у миксин совершенно лишена нервных элементов, у миог содержит на ограниченном протяжении пирамидные клетки — первый зачаток коры плаща.

Selachia (рис. 105, A). Продолговатый мозг значительной длины, имеет ряд продольных возвышений, содержащих ядра черепномозговых нервов. Мозжечок иногда по величине равен переднему мозгу, часто делится поперечными бороздками на дольки. Средний мозг также развит хорошо, разделяется срединной бороздкой на два бугра — *corpora bigemina (lobi optici)*. В промежуточном мозге с дорзальной стороны развит только эпифиз. Концевой мозг еще не разделен на полушария, содержит непарный желудочек, впереди переходит в парные обонятельные доли — *lobi olfactorii*. Стенка концевого мозга состоит из эпителия и нервной ткани. У ганойд и кос-

листных (рис. 105, Б и В) очень развит средний мозг; его дорзальная часть — *lectum opticum*, обычно состоит из двух бугров. Главная масса концевой мозга представлена полосатыми телами, разделенными на дорзальную часть — верхнюю полосу — *epistriatum*, и вентральную — собственно *corpus striatum*. Плащевой отдел — в виде тонкой эпителиальной пластинки, иногда содержащей очень небольшое количество нервной ткани (ганоиды). Разделение концевой мозга на полушария едва намечено; полость желудочков общая. Концевой мозг продолжается непосредственно в обонятельные доли.

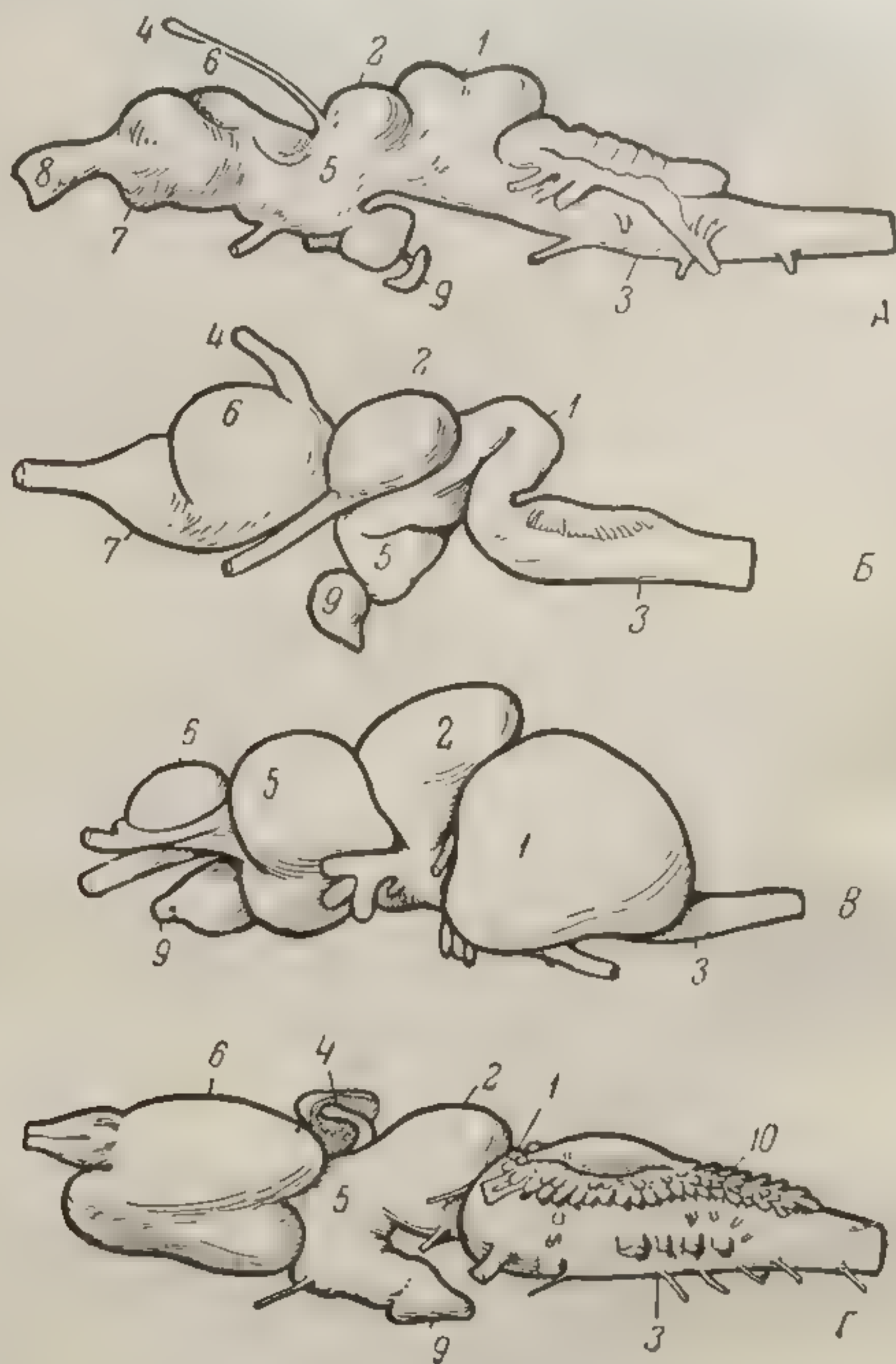


Рис. 105. Головной мозг рыб. А — *Selachia* (*Scymnus lichia*); Б — *Ganoidei* (*Amia calva*); В — *Teleostei* (*Carpoides tumidus*); Г — *Dipnoi* (*Protopterus annectens*).

1 — cerebellum (metencephalon); 2 — mesencephalon; 3 — medulla oblongata (myelencephalon); 4 — epiphysis; 5 — diencephalon; 6 — telencephalon; 7 — lobus olfactorius; 8 — bulbus olfactorius; 9 — hypophysis; 10 — tela chorioidea.

У *Dipnoi* (рис. 105, Г) концевой мозг превосходит все остальные отделы, состоит из двух полушарий; стенка их содержит первичную ткань, выстилающую полости желудочков; здесь можно говорить уже о развитии древней коры — *archipallium*. Средний мозг (непарный бугор) значительно уступает переднему мозгу. Мозжечок очень мал.

Амфибии (рис. 106, А). Продолговатый мозг укорочен. Мозжечок — в виде узкой пластинки. Средний мозг представляет два бугра, *lobi optici*; у бесхвостых намечается уже вторая (задняя) пара бугров. Есть *epiphysis*; темной орган отсутствует. Зрительные бугры хорошо выражены. В подталамической области имеется объемистый *hypophysis*. Концевой мозг преобладает над остальными отде-

лами, состоит из двух удлинённых полушарий, переходящих кпереди в обонятельные доли. В полушариях уже хорошо выражен плащевой отдел. Часть нервных клеток перемещается из выстилающего полость желудочков центрального серого вещества к периферии и образует зачаток коры — *archicortex*, в виде отдельных гнезд. Полосатые тела выражены сравнительно слабо.

Reptilia (рис. 106, В). Мозжечок развит сильнее, чем у амфибий, но значительной величины достигает только у крокодилов: в нем, кроме непарной средней части, намечаются и боковые — *flocculi* (будущие полушария мозжечка). Средний мозг — в виде двух бугров, к которым у крокодилов присоединяется два задних. Промежуточный мозг с дорзальной стороны прикрыт соседними отделами (концевым

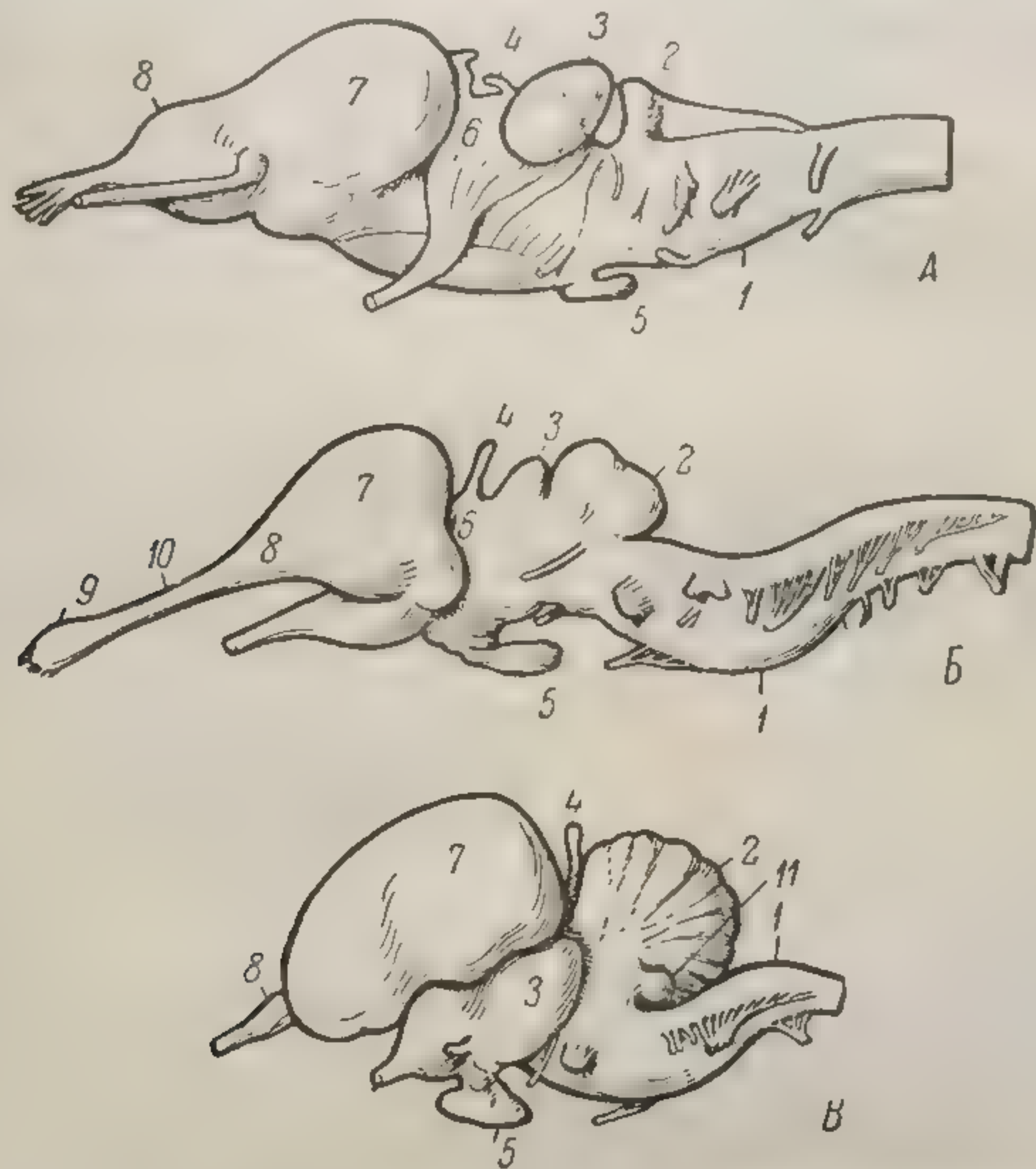


Рис. 106. Головной мозг земноводного, пресмыкающихся и птицы. А — Amphibia (*Rana esculenta*); В — Reptilia (*Alligator mississippiensis*); В — Aves (*Anser domesticus*).

1 — medulla oblongata (myelencephalon); 2 — cerebellum (metencephalon); 3 — lobus opticus (mesencephalon); 4 — epiphysis; 5 — hypophysis; 6 — diencephalon; 7 — telencephalon; 8 — lobus olfactorius; 9 — bulbus olfactorius; 10 — tractus olfactorius; 11 — flocculus.

и средним мозгом). Зрительные бугры относительно велики, есть epiphysis. У некоторых рептилий (*Sauria*, особенно *Hatteria*) хорошо выражен темный орган — рудиментарный орган зрения. Концевой мозг состоит из обонятельных органов — рудиментарный орган зрения. Концевой мозг состоит из ясно выраженных долей и хорошо развитых полушарий; последние состоят из ясно выраженных полосатых тел и плащевой доли. В плащевой доле хорошо развит поверхностный слой серого вещества с пирамидными клетками, это — уже настоящая кора большого мозга.

Aves (рис. 106, В). Общая масса головного мозга значительно увеличивается. Продолговатый мозг укорочен еще более, чем у рептилий. Мозжечок достигает очень большой величины, его поверхность нарастает благодаря появлению поперечных борозд. Средний мозг состоит из двух больших бугров. Промежуточный мозг скрыт полушариями и мозжечком; между ними виден только эпифиз; гипофиз хорошо развит. Концевой мозг у птиц — относительно больших размеров, главную массу его составляют полосатые тела весьма сложной структуры. Намечаются височная, лобная и затылочная доли. Кора развита слабо. Структура коры становится более сложной. Обонятельные доли незначительны.

Mammalia (рис. 107). Головной мозг млекопитающих характеризуется особенно высоким развитием плащевого отдела и дифференцировкой коры. Продолговатый мозг короток, в его вентральной части развиваются пирамиды, латеральнее которых расположены в виде возвышений нижние оливы; они имеются уже у рыб, но у высших млекопитающих выпячиваются на поверхность. Пучки волокон, ограничивающие каудальный отдел ромбовидной ямки, продолжают в виде веревчатых тел в мозжечок, образуя его задние ножки. На вентральной поверхности самого переднего отдела продолговатого мозга у млекопитающих появляется новая спайка — мост,pons, пучки которого идут к полушариям мозжечка, образуя его средние ножки. Мозжечок развит

хорошо, состоит из средней непарной части — червя и боковых — полушарий. Эти образования, особенно у высших млекопитающих, разделены на большое количество долек, за счет которых поверхность коры мозжечка очень увеличивается.

Средний мозг, кроме передних двух бугров, соgroга bigemina, типичных для низших позвоночных, содержит еще два нижних, образуется четверохолмие. С зрительным нервом связаны только передние бугры, задние — со слуховым нервом. Стенки среднего мозга утолщаются, полость его превращается в узкий канал — Silvio в водопровод. Вентральная часть среднего мозга образована ножками мозга, содержащими пучки нервных волокон и скопления нервных клеток (ядра).

Промежуточный мозг развит относительно хорошо; главную его массу образуют зрительные бугры, в них у низших млекопитающих заканчивается большая часть зрительных волокон. Темежной орган отсутствует, эпифиз почти всегда имеется. В подталамической области, кзади от chiasma, располагается infundibulum с hypophysis на конце; задняя стенка воронки описывается как серый бугор. У его основания находится непарное возвышение — сосочковое тело, у приматов парное. Кзади от зрительного бугра, на границе со средним мозгом, — два парных возвышения — коленчатые тела; у приматов они принимают большее количество зрительных волокон. Медиальные коленчатые тела намечаются у птиц, но снаружи не видны; они принимают волокна из слухового нерва.

Концевой мозг — самая характерная часть мозга млекопитающих; наиболее сильный рост обнаруживает плащевой отдел (pallium), тогда как узлы основания уве-

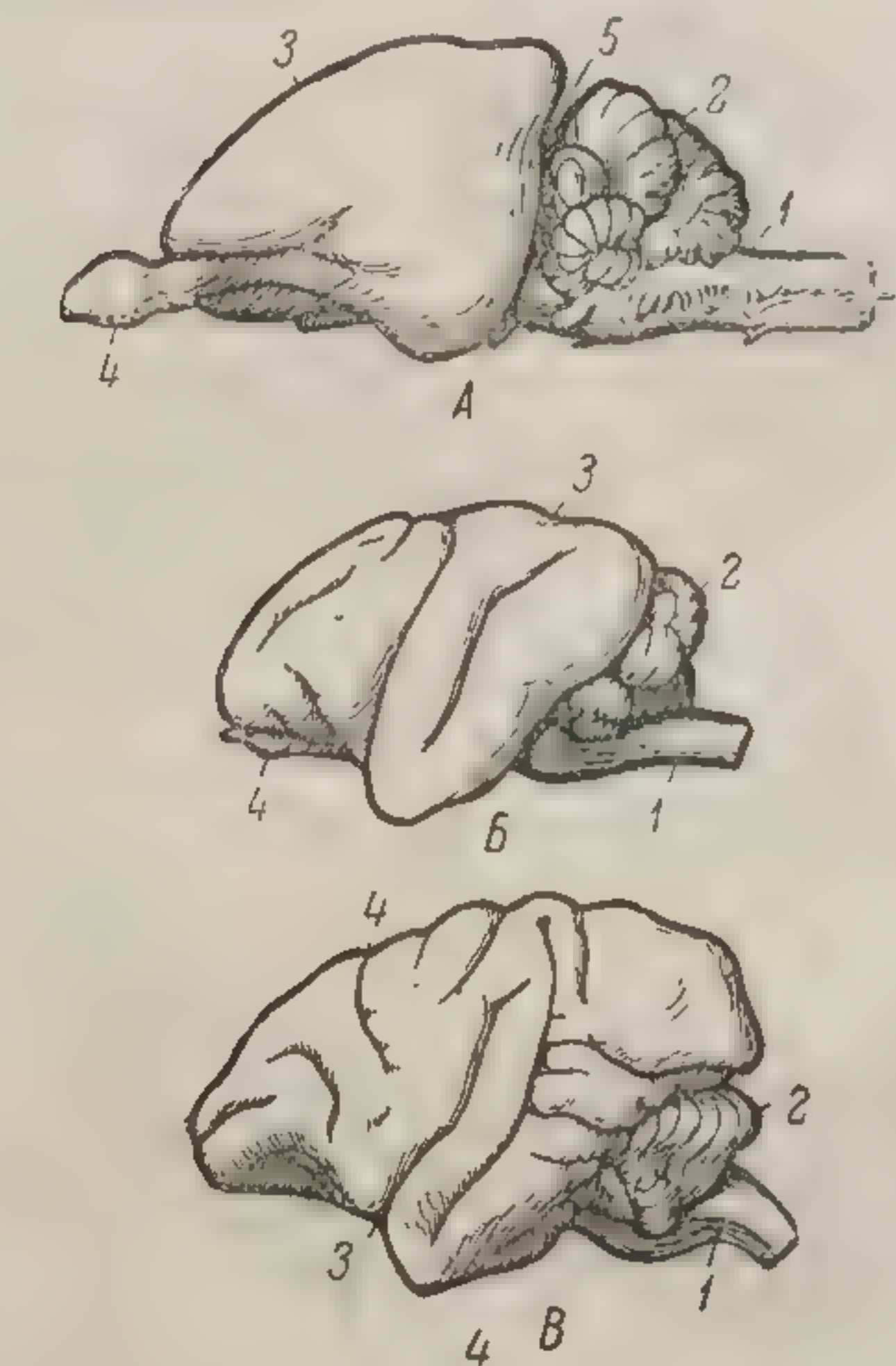


Рис. 107. Головной мозг млекопитающих животных.

А — грызун (*Lepus cuniculus*): 1 — medulla oblongata (myelencephalon); 2 — cerebellum (metencephalon); 3 — pallium (telencephalon); 4 — bulbus olfactorius; 5 — mesencephalon. Б — полуобезьяна (лемур): 1 — medulla oblongata (myelencephalon); 2 — cerebellum (metencephalon); 3 — pallium (telencephalon); 4 — bulbus olfactorius (rhinencephalon). В' — обезьяна (*Macacus cynomolgus*): 1 — medulla oblongata; 2 — cerebellum; 3 — fissura Sylvii; 4 — fissura Rolandi.

личаются сравнительно мало; они здесь разделяются пучками нервных волокон на отдельные ядра; из них главнейшие — хвостатое и чечевицеобразное. Миндалевидное ядро, гомологичное epistriatum низших, смещается в область нижнего рога.

Полушария разрастаются во всех направлениях, образуются отдельные доли: лобная, теменная, затылочная, височная; две первые более раннего происхождения; полости боковых желудочков простираются в отдельные доли в виде рогов. От низших к высшим рост полушарий прогрессирует, они постепенно покрывают все большую часть мозгового ствола (рис. 108); при рассмотрении головного мозга с дорзальной стороны промежуточный мозг скрыт у всех млекопитающих; средний мозг виден снаружи у бесплодных и у многих низших плацентных; у копытных, хищных, китообразных и приматов он уже покрыт задним отделом полушарий; у *Simiae* затылочные доли надвигаются на мозжечок, у антропоидов и человека последний скрыт совершенно.

Первоначально (например у круглоротых) обонятельные доли составляли главную массу концевой мозга; филогенетически зачаток концевой мозга был связан

именно с органом обоняния. Среди млекопитающих н и з ш и е имеют хорошо развитые обонятельные доли, выступающие впереди полушарий. У в ы с ш и х (*Simiae*, *Homo* — так называемые макросматы) обонятельный мозг, *rhinencephalon*, редуцируется: обонятельные доли, имеющие вид ничтожных придатков, покрыты лобными долями, обычно разделены на: 1) обонятельную луковицу, принимающую обонятельные нити, и 2) соединительную истонченную часть — обонятельный тракт. У млекопитающих с хорошим обонянием (макросматы) обонятельная доля имеет внутреннюю полость, узким каналом она сообщается с боковым желудочком.

У млекопитающих, постоянно живущих в воде (китообразные и др.), обонятельные доли совершенно атрофированы.

У очень многих млекопитающих кора полушарий образует складки и извилины, разделенные глубокими бороздами. Млекопитающие малой величины и более низкой организации имеют полушария с гладкой поверхностью (*lissencephali*). У животных крупных или высокоорганизованных поверхность полушарий покрыта многими извилинами (*gyrencephali*).

Главное в филогенезе головного мозга позвоночных — развитие концевой мозга и особенно — его плащевидного отдела. У амфибий появляется закладка плаща, который у рыб только намечен; у рептилий уже образуется настоящая кора — архикортекс, у млекопитающих концевой мозг значительно превосходит все остальные отделы головного мозга.

Изучение абсолютного и относительного веса головного мозга представителей различных классов позвоночных показывает следующее.

1. Вес мозга по сравнению с размерами тела нарастает в очень незначительной степени (*Carnivora*, *Perissodactyla*). Такие великаны, как слон, имеют мозг, который только в три-четыре раза больше мозга человека. 2. Только у немногих (самых крупных) животных абсолютный вес мозга больше, чем у человека. 3. По весу своего мозга человек значительно превосходит наиболее близко к нему стоящих человекообразных

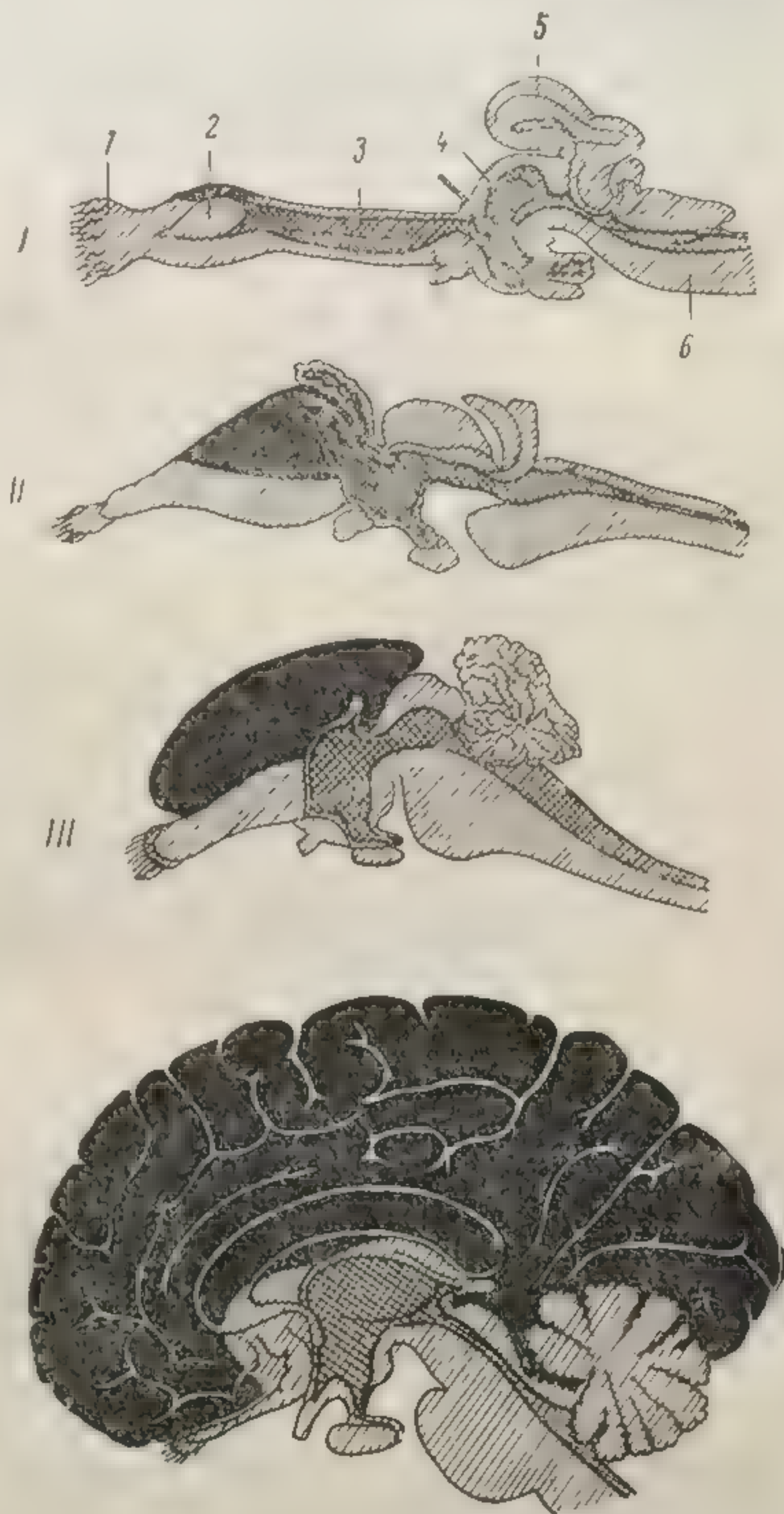


Рис. 108. Развитие неенцефалон (черный) над палаеенцефалон (серый).

I — акула (*Chimaera*); II — ящерица (*Varanus*); III — кролик (*Lepus*); IV — человек (*Homo*).

1 — lobus olfactorius; 2 — corpus striatum; 3 — diencephalon; 4 — mesencephalon; 5 — cerebellum; 6 — medulla oblongata.

обезьян. 4. Относительный вес мозга велик у Primates и затем у животных с незначительными размерами тела.

ЭМБРИОГЕНЕЗ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Уже на ранних стадиях развития мозговой трубки передний конец ее выделяется своей шириной — намечается зачаток головного мозга, который затем двумя перехватами делится на три первичных мозговых пузыря: 1) передний мозг, *prosencephalon*, 2) средний мозг, *mesencephalon* и 3) ромбовидный мозг,

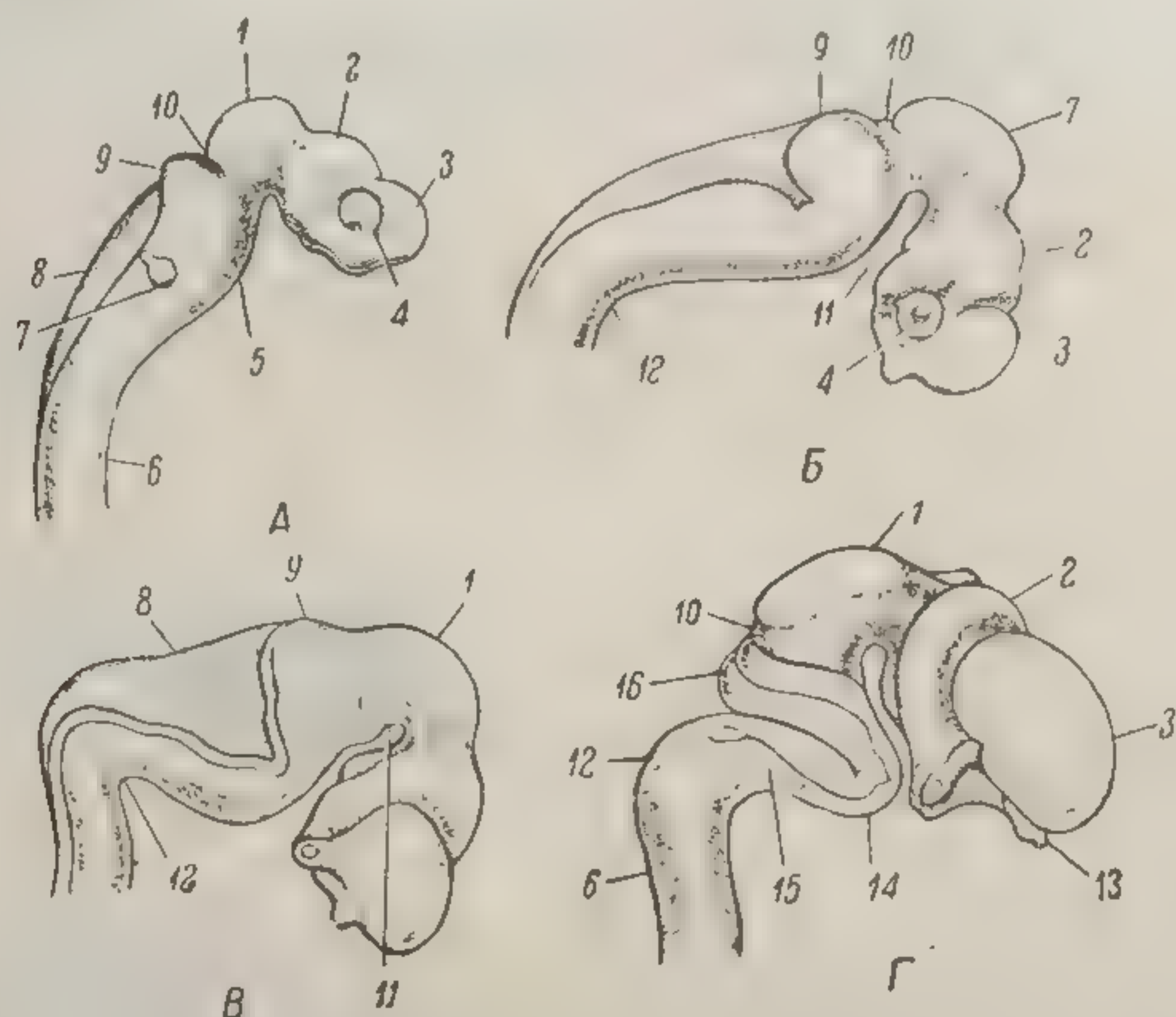


Рис. 109. Развитие головного мозга у человеческого зародыша. А — 3 недели; Б — 4 недели; В — 5 недель; Г — 8 недель.

1 — *mesencephalon*; 2 — *diencephalon*; 3 — *telencephalon*; 4 — *vesicula ophthalmica*; 5 — изгиб моста; 6 — *medulla spinalis*; 7 — слуховой пузырек; 8 — *myelencephalon*; 9 — *metencephalon*; 10 — *isthmus rhombencephali*; 11 — теменной изгиб; 12 — затылочный изгиб; 13 — *lobus olfactorius*; 14 — изгиб моста; 15 — *medulla oblongata*; 16 — *cerebellum*.

rhombencephalon. Очень скоро первый и третий пузыри расчленяются каждый еще на два вторичных: передний делится на вторичный передний, или конечный — *telencephalon*, и промежуточный — *diencephalon*; ромбовидный мозг делится на задний мозг — *metencephalon*, и продолговатый — *myelencephalon* (рис. 109, 110).

У зародышей млекопитающих и человека перечисленные отделы мозга только в самом начале развития лежат в одной плоскости; в дальнейшем в связи с быстрым ростом головного мозга образуются изгибы: 1) теменной — в области среднего мозга, 2) мостовой — в области заднего мозга и 3) затылочный — в области продолговатого мозга, на границе со спинным; первый и третий изгибы выпуклостью обращены дорсально, второй — вентрально (рис. 109). Отдельные части головного мозга растут неравномерно; этим объясняется образование упомянутых изгибов, развитие различного рода складок, неодинаковый рост в толщину стенок мозговых пузырей. Таким образом головной мозг человека приобретает в высшей степени сложное устройство. Соответственно изменяется внутренняя полость головного мозга — развиваются желудочки (продолжение центрального канала спинного мозга).

Ромбовидный мозг, *rhombencephalon*, дифференцируется на *metencephalon*, из которого выделяется *isthmus rhombencephali* и *myelencephalon* (рис. 111). Из *isthmus*, менее значительного по массе отдела, расположенного наиболее впереди, образуются *brachia conjunctiva* и *velum medullare anterius*, непосредственно переходящие в сред-

ний мозг. В образовании metencephalon и myelencephalon главное участие принимают (как и в развитии спинного мозга) боковые пластинки (см. выше); последние, растаяв в области metencephalon и myelencephalon, дают начало мосту, мозжечок: раньше — его средняя, перчаточная часть — червь, затем — полушария; по-превращается в продолговатый мозг; стенка ромбовидного мозга сильно утолщается — как с боков, так и на дне; только крыша остается в виде тончайшей пластинки — эпендимы (*lamina chorioidea epithelialis*), которая в соединении с pia mater образует *tela chorioidea ventriculi quarti*, составляющую часть крыши



Рис. 110. Срединный разрез через головной мозг человеческого зародыша в конце первого месяца.

1 — corpora quadrigemina; 2 — pedunculus cerebri; 3 — brachia conjunctiva и velum medullare ant.; 4 — cerebellum; 5 — pons; 6 — lobus anterior hypophyseos; 7 — rhinencephalon; 8 — corpus striatum; 9 — pallium; 10 — thalamus.

IV желудочка. Последняя частично атрофируется, так что у взрослого IV желудочек непосредственно сообщается с субарахноидальным пространством через apertura mediana ventriculi quarti и парную apertura lateralis. Полость rhombencephalon превращается в IV желудочек; впереди он сообщается с aquaeductus cerebri, сзади — с canalis centralis medullae spinalis и с субарахноидальным пространством.

Средний мозговой пузырь, mesencephalon, развивается наиболее просто и остается в росте (рис. 111). Стенки его утолщаются в общем равномерно, полость mesencephalon превращается в узкий канал — водопровод, соединяющий III и IV желудочки (см. ниже). Из дорзальной стенки происходит четверохолмье, lamina quadrigemina; из вентральной — ножки мозга, pedunculi cerebri.

Промежуточный мозг, diencephalon, функционально и морфологически связан с органом зрения; на очень ранней стадии, когда граница между telencephalon и diencephalon еще слабо намечена, из базальной части боковых стенок последнего образуются парные выросты — глазные пузыри (рис. 109, А), остающиеся в соединении с местом их происхождения в зрительные глазные стебельки, которые впоследствии превращаются в зрительные нервы (см. генез органа зрения). Из стенок diencephalon наибольшей толщины достигают боковые; здесь развиваются крупные зрительные бугры, thalami optici, пред-

ставляющие соединение нескольких серых ядер; в связи с этим полость *diencephalon* — III желудочек мозга — превращается в узкую сагитальную щель. Прочие стенки остаются сравнительно тонкими; в вентральной области (*hypothalamus*) образуется непарное выпячивание — воронка, *infundibulum*, из нижнего конца которой происходит задняя (мозговая) доля *hypophysis*. К *hypothalamus* относятся также серый бугор, *tuber cinereum*, и сосочковые тела, *corpora mamillaria*. В области дорзальной стенки развивается верхний придаток мозга, *epiphysis* (*glandula pinealis*). В большей же своей части дорзальная стенка остается чрезвычайно тонкой, сохраняя строение эпендимы, которая, соединяясь с дупликатурой *pia mater*, дает *tela chorioidea superior*; последняя образует верхнюю стенку III желудочка.

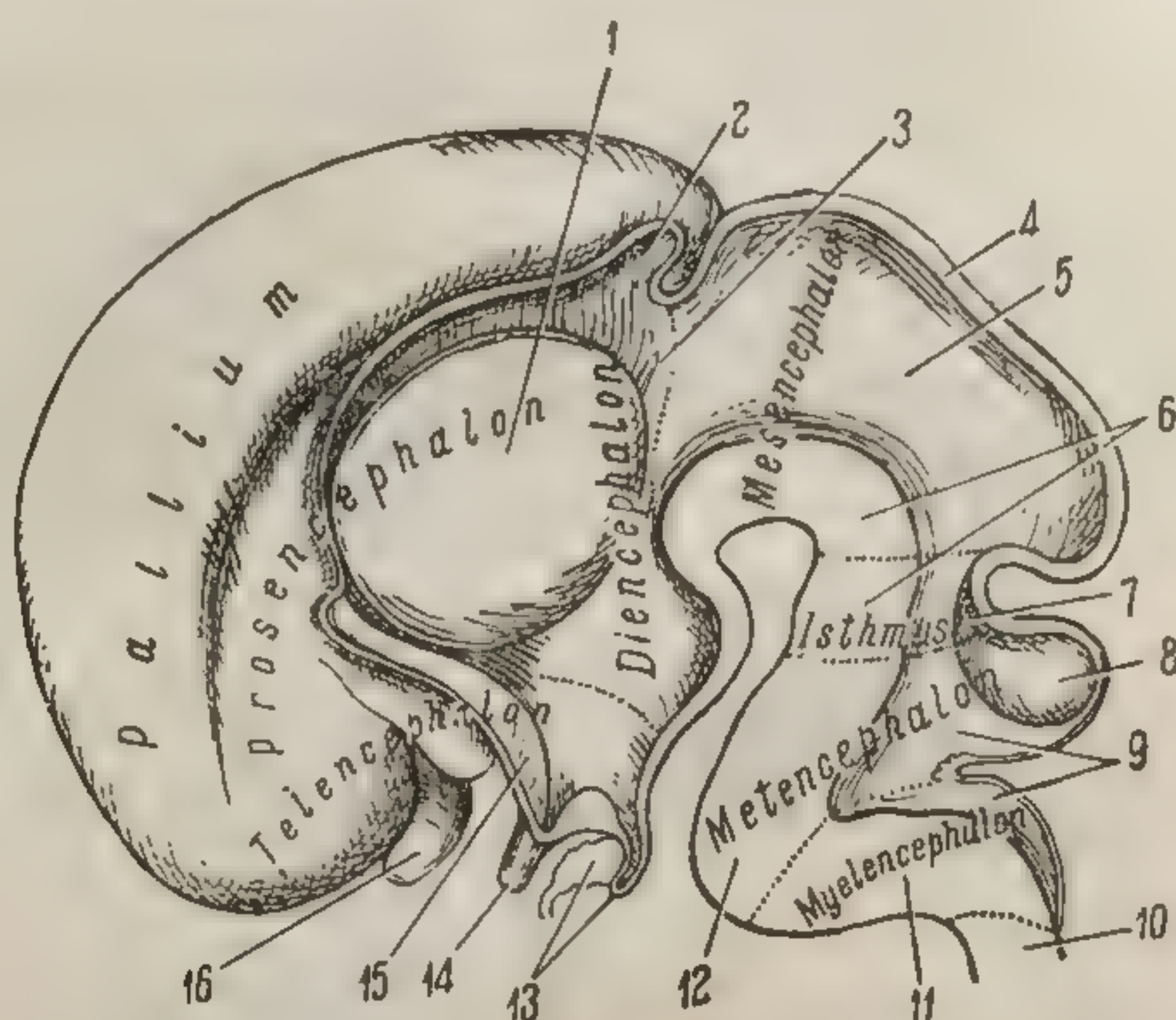


Рис. 111. Срединный разрез через головной мозг человеческого зародыша (3-й месяц).

1 — thalamus; 2 — corpus pineale; 3 — corpora geniculata; 4 — corpora quadrigemina; 5 — aquaeductus cerebri; 6 — pedunculus cerebri; 7 — brachium conjunctivum; 8 — cerebellum; 9 — fossa rhomboidea; 10 — medulla spinalis; 11 — medulla oblongata; 12 — pons; 13 — hypophysis; 14 — chiasma opticum; 15 — corpus striatum; 16 — rhinencephalon.

Telencephalon в начале развития зародыша лежит впереди остальных отделов мозга и по величине уступает им. Но очень скоро он в своем росте опережает все другие мозговые пузыри (рис. 111) и, покрывая их последовательно один за другим, распространяется кзади; так образуется **плащ мозга, pallium**.

Дифференцирование telencephalon. Из первоначально непарного образования развиваются два выроста — правое и левое полушария большого мозга, тем самым полость *telencephalon*, сначала общая, делится на две — боковые желудочки мозга. По мере того как срединная щель между полушариями (будущая *fissura longitudinalis cerebri*) все больше углубляется, отверстие, сообщающее боковые желудочки с полостью второго мозгового пузыря (*diencephalon*), разделяется на два — *foramina interventricularia* (seu *Monroi*). Стенки боковых желудочков достигают значительной толщины; полости желудочков суживаются. Мозговое вещество складочки — извилины мозга, отделенные друг от друга более или менее глубокими бороздами и щелями. Более постоянные из них развиваются раньше; одной из первых появляется **сильвиева щель** — *fissura cerebri lateralis* (seu *Sylvii*); она находится на боковой поверхности полушарий и сначала имеет вид ямки, затем края ее разрастаются и прикрывают дно; образуется **покрышка, operculum**, ямка превращается в щель, а комплекс извилин, развивающихся на дне ее, — в так называемый островок, *insula Reilii*. Вслед за сильвиевой в определенном порядке появляются другие борозды. Каждое полушарие разделяется на четыре доли; в соответствии с этим и полость бокового желудочка делится на четыре части: центральный отдел и три рога желудочка. Доли делятся на извилины, которыми покрывается вся поверхность полушарий. В результате увеличивается поверхность мозговой коры. Глубокие

щели образуют вмячивания — выступы на внутренней поверхности желудочков. Только в немногих местах стенка желудочка остается тонкой; такова концевая пластинка, *lamina terminalis*, представляющая переднюю стенку головного мозга зародыша; вначале она замыкает спереди полость *prosencephalon*, затем — после деления последнего на два пузыря — становится передней границей III желудочка.

На медиальной поверхности полушарий появляется узкая, глубокая, в форме длинной дуги, щель — *fissura chorioidea*, она идет от области *foramen interventriculare* до конца нижнего рога бокового желудочка; стенка его на дне этой борозды представляет тончайшую пластинку, состоящую из одного ряда клеток эпендимы. Из мезенхимы, окружающей мозг зародыша, развиваются оболочки мозга, в том числе и ближайшая к мозговой ткани мягкая мозговая оболочка, *pia mater*; она, вместе с кровеносными сосудами, заходит в *fissura chorioidea* и, покрываясь эпендимой, влячивается в полость бокового желудочка, получается *tela chorioidea* и *plexus chorioideus*.

Серое вещество (нервные клетки) *telencephalon* выстилает не только внутренние полости, но располагается и на периферии, где образует кору полушарий, *cortex*, очень сложного строения. Значительные массы серого вещества развиваются в основании полушарий: *nucleus caudatus*, *nucleus lentiformis*, *claustrum*.

Вначале полушария соединены между собою только в местах их происхождения из *telencephalon*, обращенные же друг к другу медиальные поверхности их совершенно между собой не связаны. Лишь значительно позже (у зародыша 7 мм длины) возникает в ближайшем соседстве с *foramina interventricularia* общий зачаток мозговых спаек, из которого происходят *corpus callosum*, *fornix* и *commissura anterior*. К производным *telencephalon* относится также обонятельная доля, у человека подвергающаяся сильной редукции.

РОМБОВИДНЫЙ МОЗГ

Третий первичный мозговой пузырь, *rhombencephalon*, дифференцируется на *metencephalon* (задний мозг) и *myelencephalon*. Из первого формируются мост, мозжечок и перешеек ромбовидного мозга, из второго — продолговатый мозг. Полость *rhombencephalon* превращается в IV желудочек мозга.

Продолговатый мозг

Продолговатый мозг, *medulla oblongata* (seu *bulbus cerebri*), представляет отдел головного мозга, ближайший к спинному, и его непосредственное продолжение. Нижняя граница продолговатого мозга соответствует уровню большого затылочного отверстия. Верхняя с вентральной стороны расположена у заднего края моста (рис. 112), с дорзальной — соответствует положению мозговых полосок, *striae medullares*, разделяющих дно IV желудочка — ромбовидную ямку — на верхний и нижний отделы (см. рис. 113 и описание ромбовидной ямки).

Форма продолговатого мозга напоминает усеченный конус, основанием обращенный к мосту. Его длина приблизительно 25 мм. Вдоль продолговатого мозга тянется ряд борозд; они являются продолжением соответствующих борозд спинного мозга: передняя — *fissura mediana anterior*, задняя — *sulcus medianus posterior*, и две боковых — *sulcus lateralis anterior* и *sulcus lateralis posterior*. В продолговатом мозге различают вентральную, дорзальную и боковые поверхности.

На вентральной поверхности по обеим сторонам *fissura mediana anterior* располагаются два белых, выпуклых продольных тяжа — пирамиды, *pyramides*. Они появляются только у млекопитающих в связи с сильным развитием плаща головного мозга и состоят из двигательных проводников. В каудальном направлении пирамиды постепенно суживаются. Большая часть их волокон на границе со спинным мозгом на протяжении 6—7 мм перекрещивается и затем уходит в боковые канатики спинного мозга противоположных сторон, образуя боковые

пирамидные тракты. Остальные волокна продолжают в передние канатики спинного мозга по той же стороне, составляя передние пирамидные тракты, и в нем перекрещиваются по сегментам.

Латеральнее каждой пирамиды лежит нижняя олива, *oliva inferior* (рис. 112), наибольшего развития достигающая у человека. Она имеет вид эллипсоидного возвышения, состоит из серого ядра, покрытого тонким слоем белого вещества и в дополнение к мозжечку обеспечивает функцию равновесия. От соответствующей пирамиды ее отделяет *sulcus lateralis anterior*, из которой выходят корешки подъязычного нерва (XII пара).

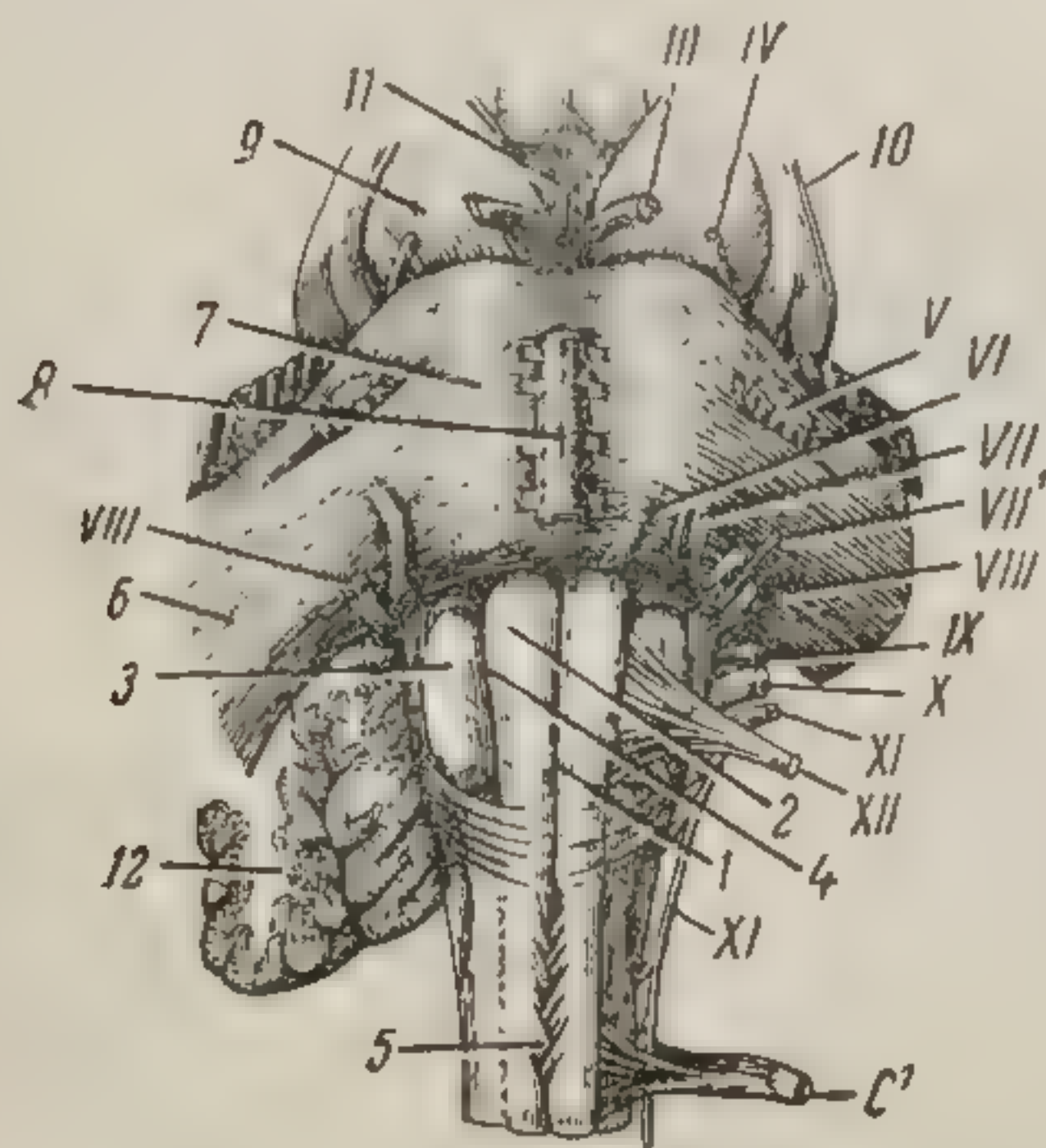


Рис. 112. Продолговатый мозг и мост с вентральной стороны.

1 — *fissura mediana ant.*; 2 — *pyramis*; 3 — *oliva inferior*; 4 — *sulcus lateralis ant.*; 5 — *decussatio pyramidum*; 6 — *brachium pontis*; 7 — *pons Varoli*; 8 — *a. basilaris*; 9 — *pedunculus cerebri*; 10 — *tractus opticus*; 11 — *substantia perforata post.*; 12 — *cerebellum*.
III — *n. oculomotorius*; IV — *n. trochlearis*; V — *n. trigeminus*; VI — *n. abducens*; VII — *n. facialis*; VII' — *n. intermedius*; VIII — *n. statoacusticus*; IX — *n. glossopharyngeus*; X — *n. vagus*; XI — *n. accessorius*; XII — *n. hypoglossus*; C' — *n. cervicalis primus*.

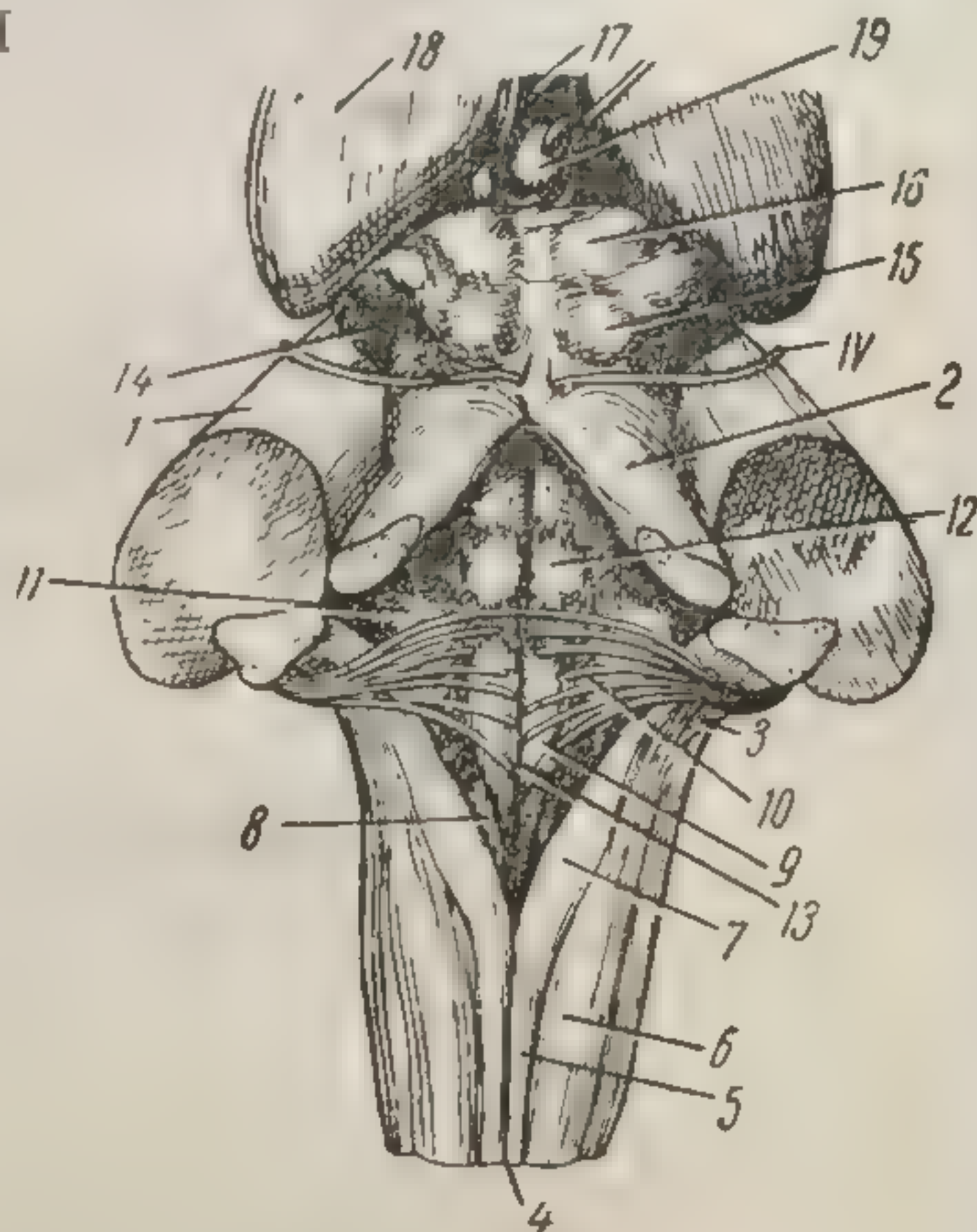


Рис. 113. Рельеф ромбовидной ямки.

1 — *brachium pontis*; 2 — *brachium conjunctivum*; 3 — *corpus restiforme*; 4 — *sulcus medianus post.*; 5 — *fasciculus gracilis (Goll)*; 6 — *fasciculus cuneatus (Burdach)*; 7 — *clavia*; 8 — *ala cinerea*; 9 — *trigonum nervi hypoglossi*; 10 — *striae acusticae*; 11 — *area acustica*; 12 — *colliculus facialis*; 13 — *sulcus medianus*; 14 — *pedunculus cerebri*; 15 — *corpus quadrigeminum inf.*; 16 — *corpus quadrigeminum sup.*; 17 — *ventriculus tertius*; 18 — *thalamus opticus*; 19 — *corpus pineale* (оттянуто кверху); IV — *n. trochlearis*.

Дорзальная поверхность продолговатого мозга состоит из двух отделов: нижний лежит открыто, верхний обращен в полость IV желудочка и входит в состав ромбовидной ямки (рис. 113). Посредние нижнего отдела тянется борозда — *sulcus medianus posterior*; она разграничивает поднимающиеся сюда из спинного мозга задние канатики; каждый из них отчетливо разделяется бороздкой на два пучка; медиальный — *fasciculus gracilis* (Goll), латеральный — *fasciculus cuneatus* (Burdach) (рис. 113); оба пучка вверху образуют утолщения: первый — *bulbus*, *clava*, второй — *клиновидный бугорок*, *tuberculum cuneatum*, после чего вновь суживаются и отклоняются в стороны, переходя в веревчатые тела. В названных утолщениях заканчиваются проводники, входящие в состав этих пучков, и начинается следующий нейрон.

По латеральной поверхности продолговатого мозга с обеих сторон поднимается продолжение бокового канатика спинного мозга, *funiculus lateralis medullae oblongatae*. Становясь здесь значительно тоньше, он отделяется от *fasciculus cuneatus* слабой бороздкой, *sulcus lateralis posterior*, достигает нижней оливы, обходит ее сзади и, расширяясь, образует возле *tuberculum cuneatum* бугорок, *tuberculum cinereum*.¹ После этого *funiculus lateralis* входит в состав соответствующего веревчатого тела.

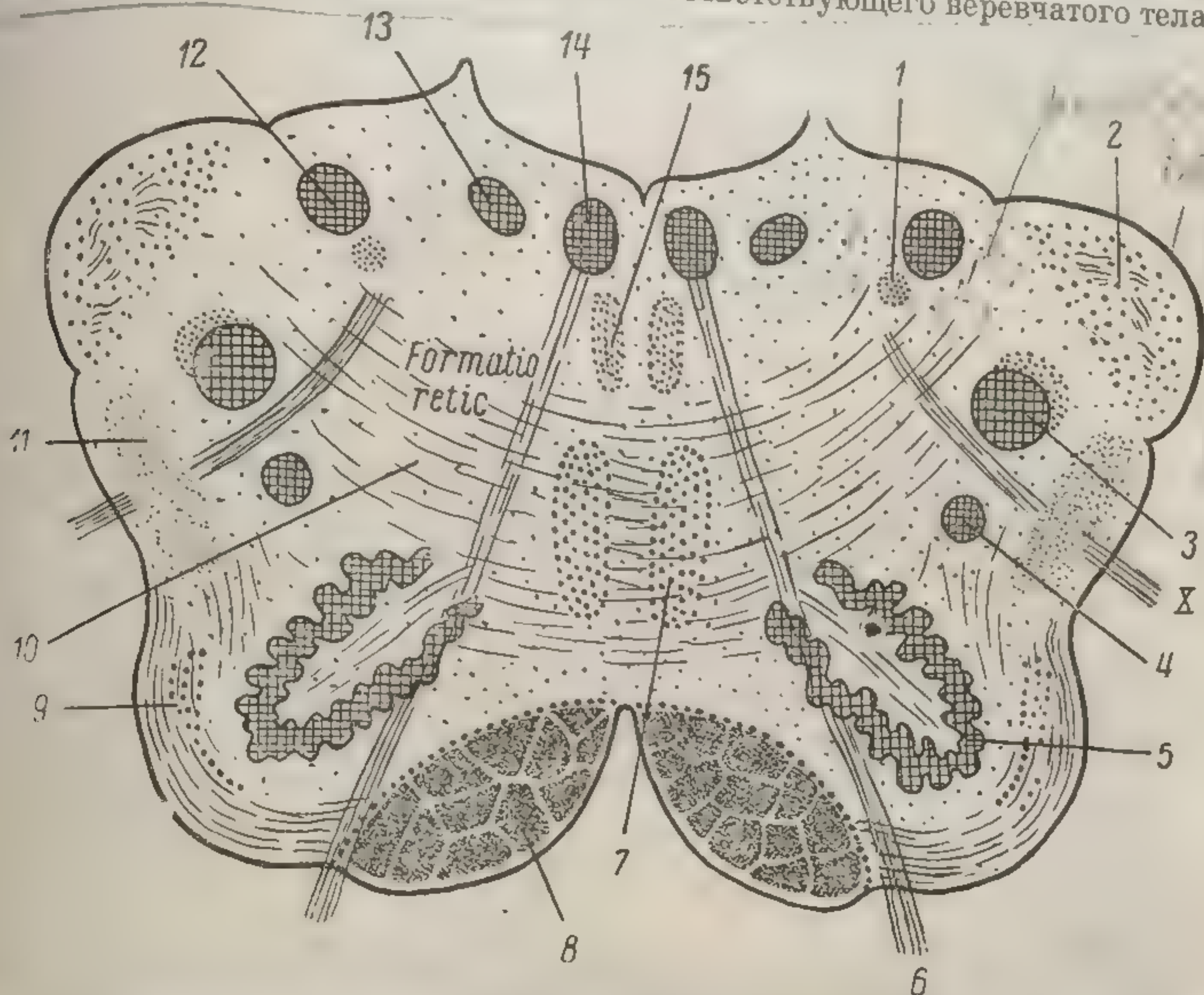


Рис. 114. Продолговатый мозг в поперечном разрезе. Показаны ядра черепномозговых нервов и проводящие пути.

1—tractus solitarius; 2—corpus restiforme; 3—tractus spinalis et nucleus tractus spinalis n. trigemini; 4—n. vagus; 5—nucleus ambiguus; 6—n. hypoglossus; 7—decussatio lemniscorum et lemniscus medialis; 8—pyramis; 9—fibrae arcuatae externae et tractus thalamo-olivaris; 10—fibrae arcuatae internae; 11—tractus rubro- et tectospinalis et tractus spinocerebellaris ventralis; 12—nucleus funiculi cuneati; 13—nucleus alae cinereae; 14—nucleus n. hypoglossus; 15—fasciculus longitudinalis medialis.

Веревчатые тела, *corpora restiformia* (рис. 113), представляют два довольно толстых, расходящихся кверху тяжа. Они направляются к мозжечку и образуют задние его ножки, ограничивая нижний угол ромбовидной ямки. В веревчатые тела по боковым канатикам переходит *tractus spinocerebellaris dorsalis* (Flechsig); кроме того, в их состав входит пучок волокон из оливы преимущественно противоположной стороны (*fibrae olivo-cerebellares*), а также часть волокон, возникающих из ядер задних канатиков (булавы и клиновидного бугорка).

Топографические взаимоотношения описанных выше образований видны на схеме фронтального сечения продолговатого мозга, проведенного на уровне нижних олив (рис. 114). Каждая половина этого разреза разделяется пучками волокон блуждающего и подъязычного

¹ Составляющее его основу серое вещество просвечивает через тонкий поверхностный слой белого вещества. Бугорок виден хорошо только на детском мозге.

нервов на 3 отдела: дорзальный, латеральный и вентральный. В дорзальном (в верхне-латеральной его части) расположено соответствующее веревчатое тело и несколько медиальнее — остатки ядер задних канатиков. В латеральном отделе лежит ядро нижней оливы, а несколько кверху от него — сетчатое образование, *formatio reticularis grisea*, состоящее из нервных волокон и лежащих между ними нервных клеток. В вентральном отделе расположены пирамиды. Над ними, между обеими нижними оливами — межolivный слой (это нервные волокна, возникающие из ядер задних канатиков), а еще выше — задний продольный пучок, *fasciculus longitudinalis medialis*. В продолговатом мозге заложены ядра четырех последних пар черепномозговых нервов (см. ниже).

Задний мозг, metencephalon

Мост, pons (Varolii)

Мост появляется только у млекопитающих в связи с развитием плаща головного мозга, у человека он наиболее выражен. Мост имеет две поверхности: *pars basilaris* и *pars dorsalis*; *pars dorsalis* обращена в полость IV желудочка (см. его описание). Вентраль-

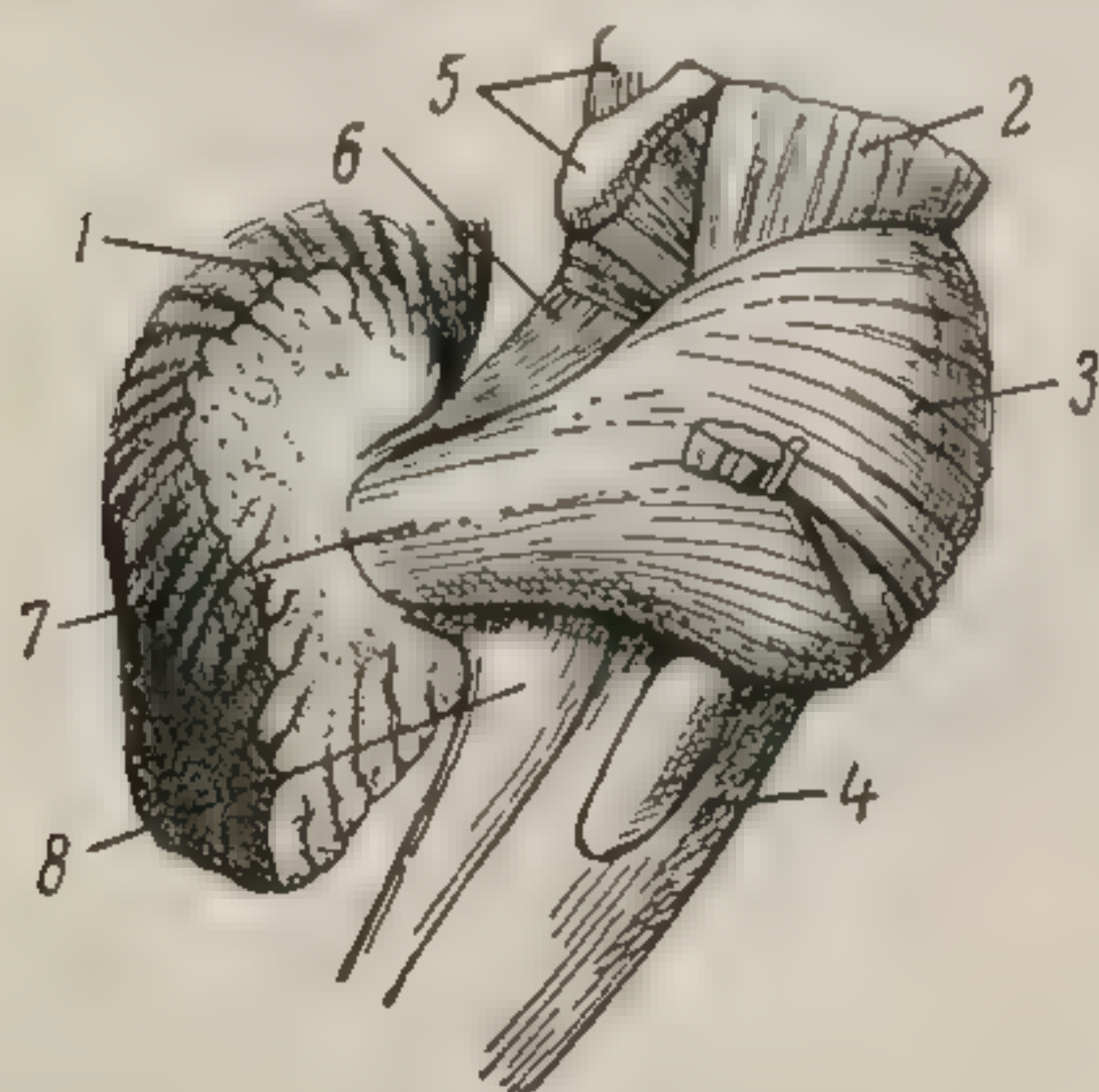


Рис. 115. Три ножки мозжечка с правой стороны (части мозжечка, прикрывающие ножки, удалены).

1 — cerebellum; 2 — pedunculus cerebri; 3 — pons Varolii; 4 — medulla oblongata; 5 — lamina quadrigemina; 6 — brachium conjunctivum; 7 — brachium pontis; 8 — corpus restiforme.

ный отдел, *pars basilaris*, хорошо виден на основании мозга (см. рис. 103); он представляет широкий поперечный выступ белого цвета и прилегает к *clivus* основания черепа. Задний его край ясно ограничен от продолговатого мозга глубокой горизонтальной бороздой, из которой выходят корешки нервов — отводящего (между мостом и пирамидой), лицевого и слухового (в латеральном отделе борозды); передний край также резко отделен от ножек мозга. В латеральном направлении мост, постепенно суживаясь, переходит в ножки, *brachia pontis*, seu *crura cerebelli ad pontem* (рис. 115), проникающие в полушария мозжечка через *fissura horizontalis* (см. описание мозжечка). В том месте, где мост переходит в *brachia pontis*, из него появляется тройничный нерв, *n. trigeminus* (V пара), своими двумя корешками: *portio minor* (двигательный) и *portio major* (чувствительный). На вентральной поверхности

моста по срединной линии тянется довольно широкая борозда, *sulcus basilaris*, содержащая одноименную артерию. Эта борозда обусловлена положением обоих пирамидных пучков, лежащих довольно поверхностно в толще вентрального отдела моста (рис. 112).

На фронтальном сечении моста различают основание, *basis*, и покрывку, *tegmentum* (рис. 116). На границе между ними заложен толстый пучок поперечных волокон, — трапециевидное тело, *corpus trapezoideum*; оно относится к проводниковым системам слухового нерва. *Basis pontis* содержит преимущественно нервные волокна (продольные и поперечные) и небольшие скопления серого вещества — собственные ядра моста — *nuclei proprii pontis*.

В tegmentum, кроме проводников, располагаются ядра черепно-мозговых нервов (см. топографию серого вещества rhombencephalon). В латеральной части трапецевидного тела и несколько над ним заложено довольно крупное ядро — верхняя олива, *oliva superior*, относящаяся, как и *corpus trapezoideum*, к слуховому нерву. Между срединной линией и верхней оливой над трапецевидным телом расположен довольно толстый слой медиальной петли, *lemniscus medialis*, состоящий из чувствительных проводников и составляющий продолжение межолливного слоя продолговатого мозга (см. проводящие пути).

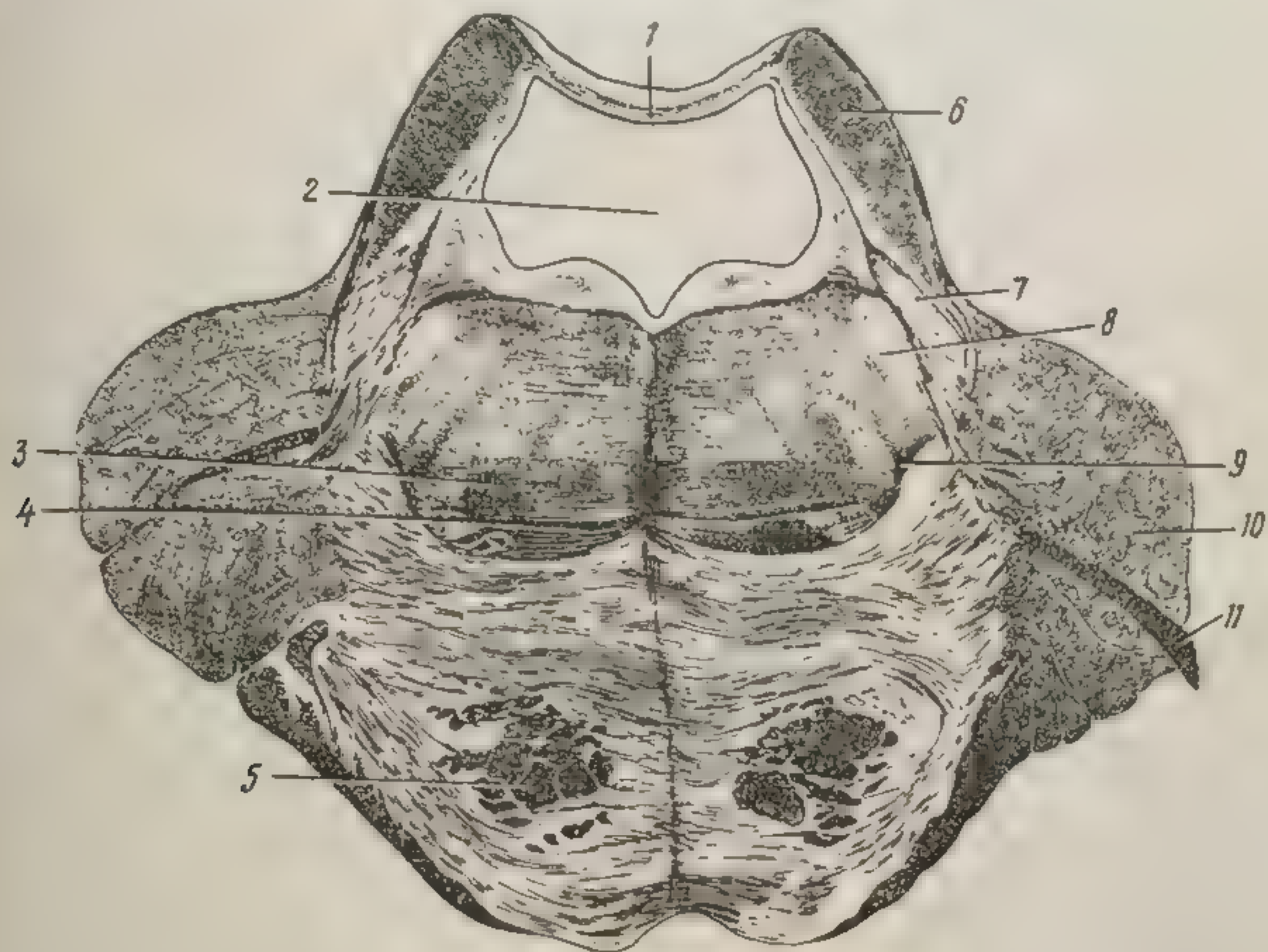


Рис. 116. Фронтальный разрез моста (в верхней трети).

1) — velum medullare ant.; 2 — ventriculus quartus; 3 — lemniscus medialis; 4 — corpus trapezoideum; 5 — tractus cortico-spinalis; 6 — brachium conjunctivum; 7 — nucleus sensibilis n. trigemini; 8 — nucleus motorius n. trigemini (seu nucleus masticatorius); 9 — lemniscus lateralis; 10 — brachium pontis; 11 — n. trigeminus.

Мозжечок (малый мозг), cerebellum

Мозжечок имеется у всех позвоночных, хотя развит он далеко неодинаково даже у представителей одного и того же класса животных. Это связано с образом жизни животного, с особенностями его движений: чем они сложнее, тем лучше развит мозжечок.

Мозжечок человека представляет самый крупный отдел заднего мозга, заполняющий большую часть задней черепной ямки (см. рис. 99); в нем различаются передний и задний края и выпуклые поверхности — верхняя и нижняя; их разделяет *fissura horizontalis cerebelli*, которая, начинаясь латерально у места вхождения brachia pontis, идет вдоль заднего края мозжечка, ближе к его нижней поверхности; последняя имеет широкое углубление, *vallecula cerebelli*, в которое заходит продолговатый мозг.

В мозжечке — два полушария, *hemisphaeria*, и значительно меньший средний непарный отдел — червь, *vermis*; последний делится на верхний и нижний червь — *vermis superior* и *vermis inferior*. Нижний отграничен от полушарий мозжечка глубокими продольными щелями и расчленен поперечными бороздками на ряд отдельных выступов, что придает ему

некоторое сходство с кольчатым червем (рис. 117), отсюда и название. Верхний червь переходит в полушария без особых границ.

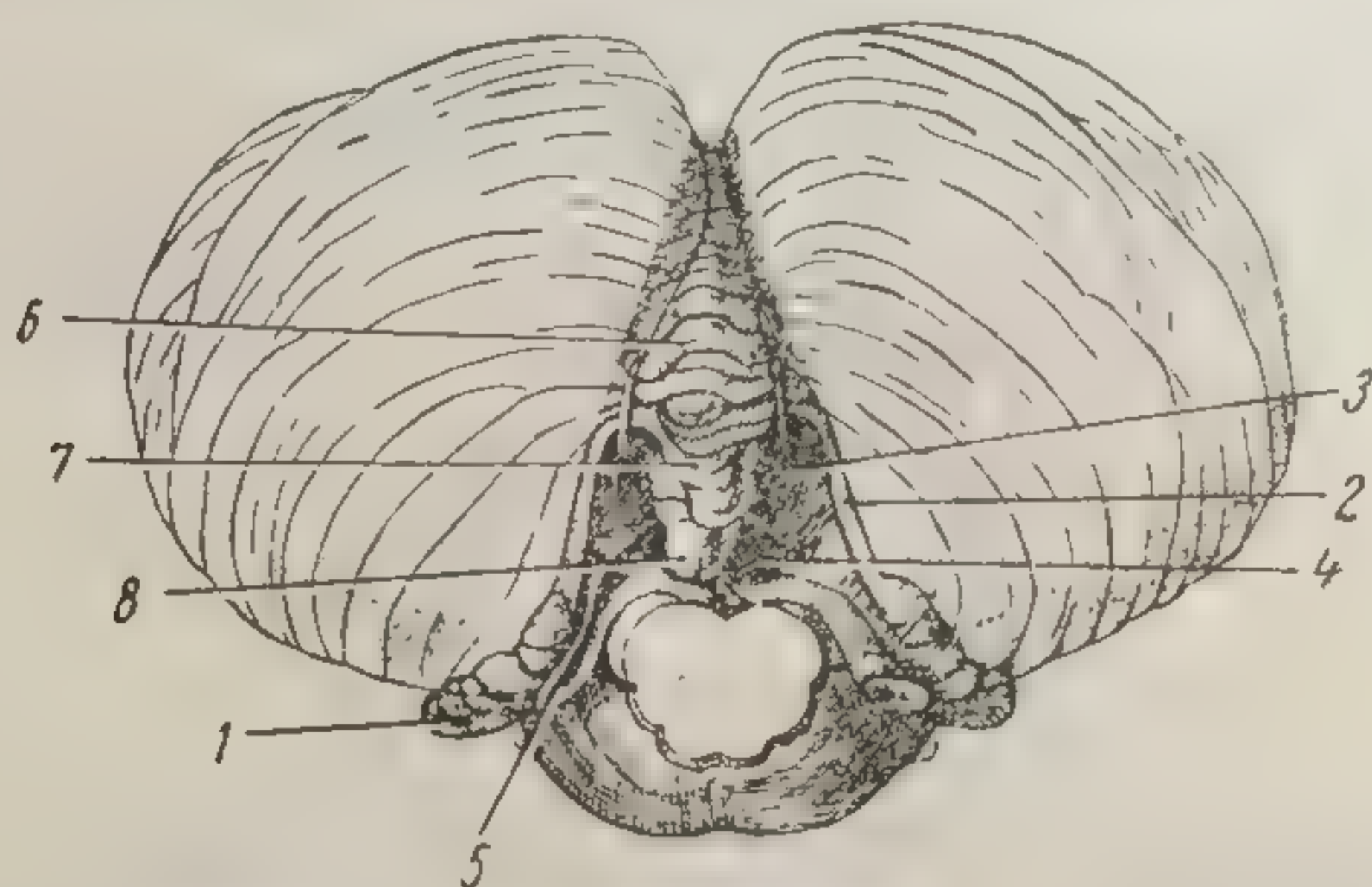


Рис. 117. Мозжечок человека (tonsilla удалена; вид снизу и сзади).

1 — flocculus; 2 — pedunculus flocculi; 3 — velum medullare post. (здесь была расположена tonsilla); 4 — tela chorioidea ventriculi quarti; 5 — recessus lateralis ventriculi quarti; 6 — vermis inferior; 7 — uvula; 8 — nodulus.

Червь мозжечка — филогенетически древний его отдел — *palaeocerebellum*; полушария (кроме flocculus,

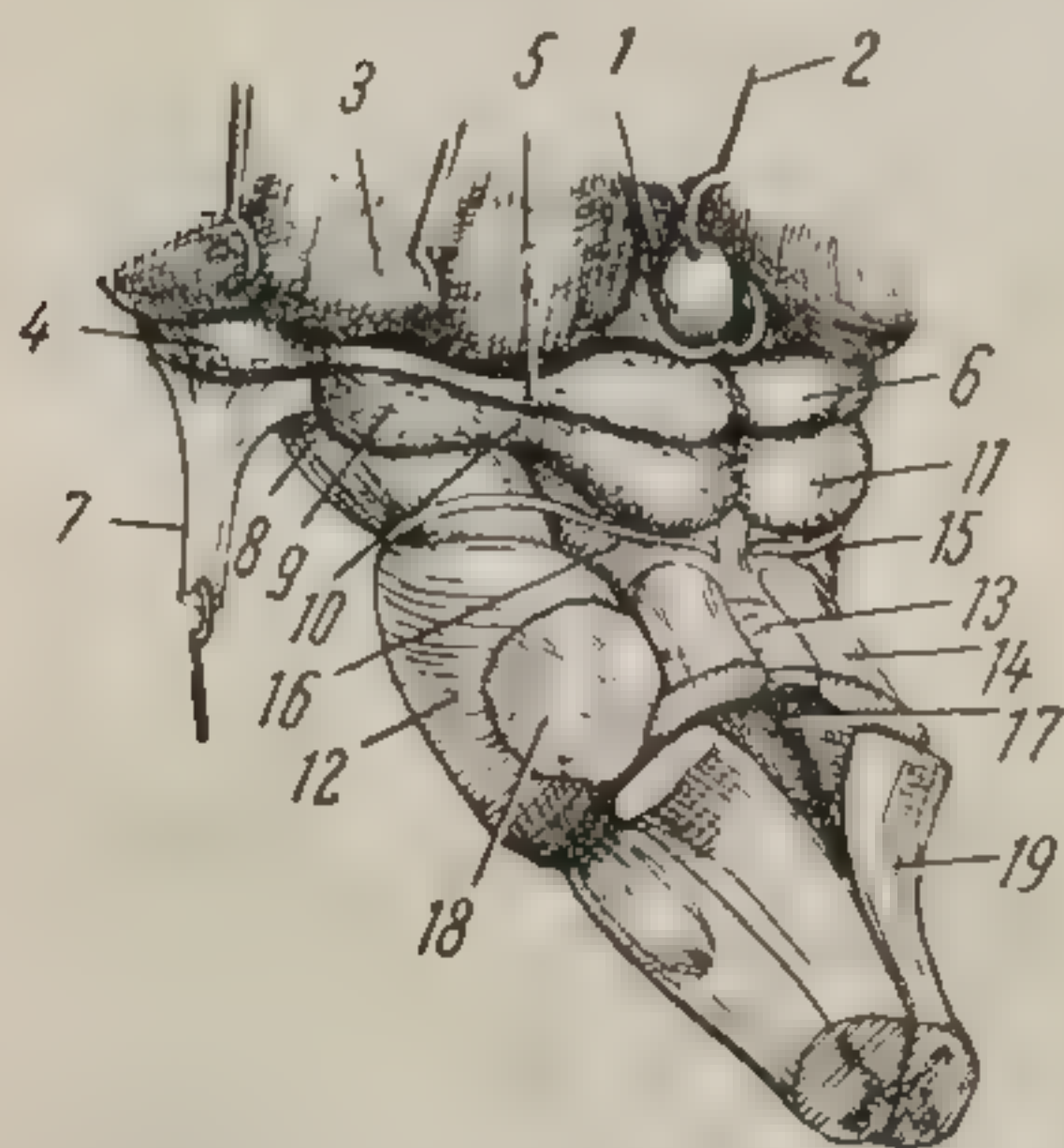


Рис. 118. Каудальная часть стволовой части мозга с дорзальной стороны. Мозжечок удален.

1 — ventriculus tertius; 2 — corpus pineale (оттянуто); 3 — thalamus opticus, 4 — corpus geniculatum lat.; 5 — brachium quadrigeminum sup.; 6 — corpus quadrigeminum sup.; 7 — tractus opticus (оттянут); 8 — pedunculus cerebri; 9 — corpus geniculatum med.; 10 — brachium quadrigeminum inf.; 11 — corpus quadrigeminum inf.; 12 — pons Varolii; 13 — velum medullare ant.; 14 — brachium conjunctivum; 15 — n. trochlear s.; 16 — trigonum lemnisci; 17 — ventriculus quartus; 18 — brachium pontis; 19 — corpus testiforme.

волокон заканчивается в красном ядре среднего мозга (рис. 119). Третья ножка (нижняя) — веревчатое тело,

см. ниже) — новые образования, *neocerebellum*, появляются только у млекопитающих. Их развитие связано со степенью развития плаща большого мозга, поэтому у человека они достигают такой большой величины.

Мозжечок соединяется с другими частями мозга тремя парами ножек. Толще других — средняя ножка мозжечка к мосту, *brachium pontis* (seu *crus cerebelli ad pontem*); она расположена наиболее латерально. Направляясь вперед и медиально, *brachia pontis* как бы охватывают продолговатый мозг и, расширяясь, переходят в мост (см. рис. 115). Другие две пары ножек лежат медиальнее и более дорзально (рис. 118). Особенно близко к срединной плоскости проходит верхняя ножка, *brachium conjunctivum* (seu *crus cerebelli ad corpora quadrigemina*). Она имеет вид белого уплощенного валика, начинается в зубчатом ядре мозжечка (см. ниже), заложенном в толще его белого вещества; направляется, сближаясь с такой же ножкой противоположной стороны, к четверохолмию, и после перекреста

corpus re
chium c
углом,
сливаясь
мозгом
Вся
жечка
ленными
располо
к а м и,
длинные
ны; гр
длинают
жечка,
ются ра
глубоки
доли:
posterior
Бо
идут,
рез по
потом
червя
долек
эти до
полуш
в верх
имеют
му, по
До

Это с
древн
иног
(А. П
соеди
если
м и н
н и й
тонк
floce
rebel

corpus restiforme (seu *crus cerebelli ad medullam oblongatam*), огибает *brachium conjunctivum* вблизи ее начала и, повернув почти под прямым углом, спускается вниз, сливаясь с продолговатым мозгом (рис. 119).

Вся поверхность мозжечка изрезана многочисленными, параллельно расположенными бороздами, разделяющими длинные узкие извилины; группы извилин объединяются в дольки мозжечка, из которых слагаются разграниченные более глубокими бороздами три доли: *lobus superior*, *lobus posterior*, *lobus inferior*.

Борозды мозжечка идут, не прерываясь, через полушария и червь, поэтому каждой дольке червя соответствует пара долек полушарий. Все эти дольки (восемь пар в полушариях и по четыре в верхнем и нижнем черве) имеют определенную форму, положение и название.

Дольки верхней поверхности мозжечка (спереди назад):

Червь

lingula
lobulus centralis
monticulus
folium vermis

Полушария

vinculum lingulae
ala lobuli centralis
lobulus quadrangularis
lobulus semilunaris superior

Дольки нижней поверхности (сзади наперед):

Червь

tuber vermis

pyramis
uvula
nodulus

Полушария

lobulus semilunaris inferior,
lobulus gracilis
lobulus biventer
tonsilla
flocculus

Из долек полушарий наиболее изолирована *flocculus* (к л о ч о к). Это единственная долька полушарий, относящаяся к филогенетически древнему отделу мозжечка. Она прилегает к *brachium pontis* и иногда заходит через большое затылочное отверстие в позвоночный канал (А. В. Вишнеvский). *Flocculus* имеет ножку, *pedunculus flocculi*, соединяющую его с *nodulus* червя (рис. 117). Ножку удастся осмотреть, если предварительно удалить тупым путем следующую дольку полушария — миндалину, *tonsilla* (см. рис. 117). Тогда обнаруживается и задний мозговой парус, *velum medullare posterius*: он представляет тонкую полукруглой формы пластинку, прикрепляющуюся к *pedunculus flocculi* (см. описание крыши IV желудочка). *Hemisphaeria* и *vermis cerebelli* состоят из лежащего на периферии серого вещества — коры,

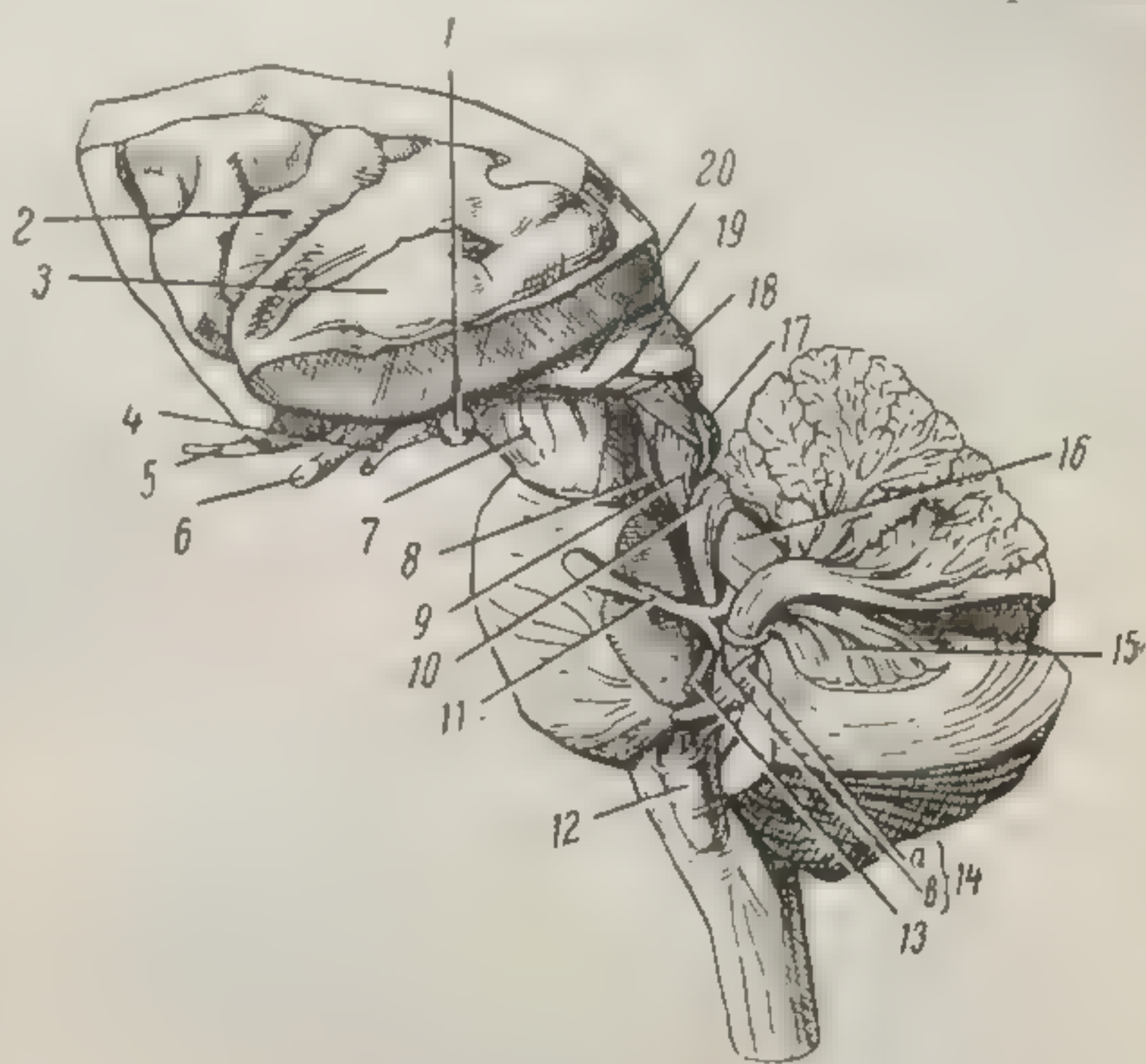


Рис. 119. Мозговой ствол.

1 — corpus mammillare; 2 — gyri breves insulae; 3 — gyrus longus insulae; 4 — infundibulum; 5 — tractus olfactorius; 6 — nervus opticus; 7 — pedunculus cerebri; 8 — lemniscus medialis; 9 — lemniscus lateralis; 10 — tractus spino-cerebellaris ventralis (Gowers); 11 — nervus trigeminus; 12 — oliva inferior; 13 — nervus facialis; 14 — nervus acusticus (a — n. cochlearis; b — n. vestibularis); 15 — nucleus dentatus cerebelli; 16 — brachium conjunctivum; 17 — lamina quadrigemina; 18 — pulvinar thalami; 19 — corpus geniculatum med.; 20 — corpus geniculatum lat.

cortex (seu *substantia corticalis cerebelli*), и глубже расположенного белого вещества; в толще последнего заложены скопления нервных клеток, образующие центральные ядра мозжечка. Белое вещество мозжечка в черве представлено тонким слоем; впереди оно непосредственно переходит в *velum medullare anterius*, во всех дольках верхнего и нижнего червей образует *lum medullare anterius*, в всех дольках верхнего и нижнего червей образует многочисленные разветвления. На срединном сечении получается своеобразная картина, известная под названием дерева жизни, *arbor vitae*¹ (рис. 120). Из толщи червя белое вещество продолжается в полушария, где масса его значительно больше, в ней находятся четыре пары центральных ядер мозжечка (рис. 121). Наиболее значительное из них — зубчатое ядро, *nucleus dentatus cerebelli*.²

На горизонтальных срезах оно имеет форму тонкой пластинки, образующей многочисленные складки. Из *nucleus dentatus* начина-

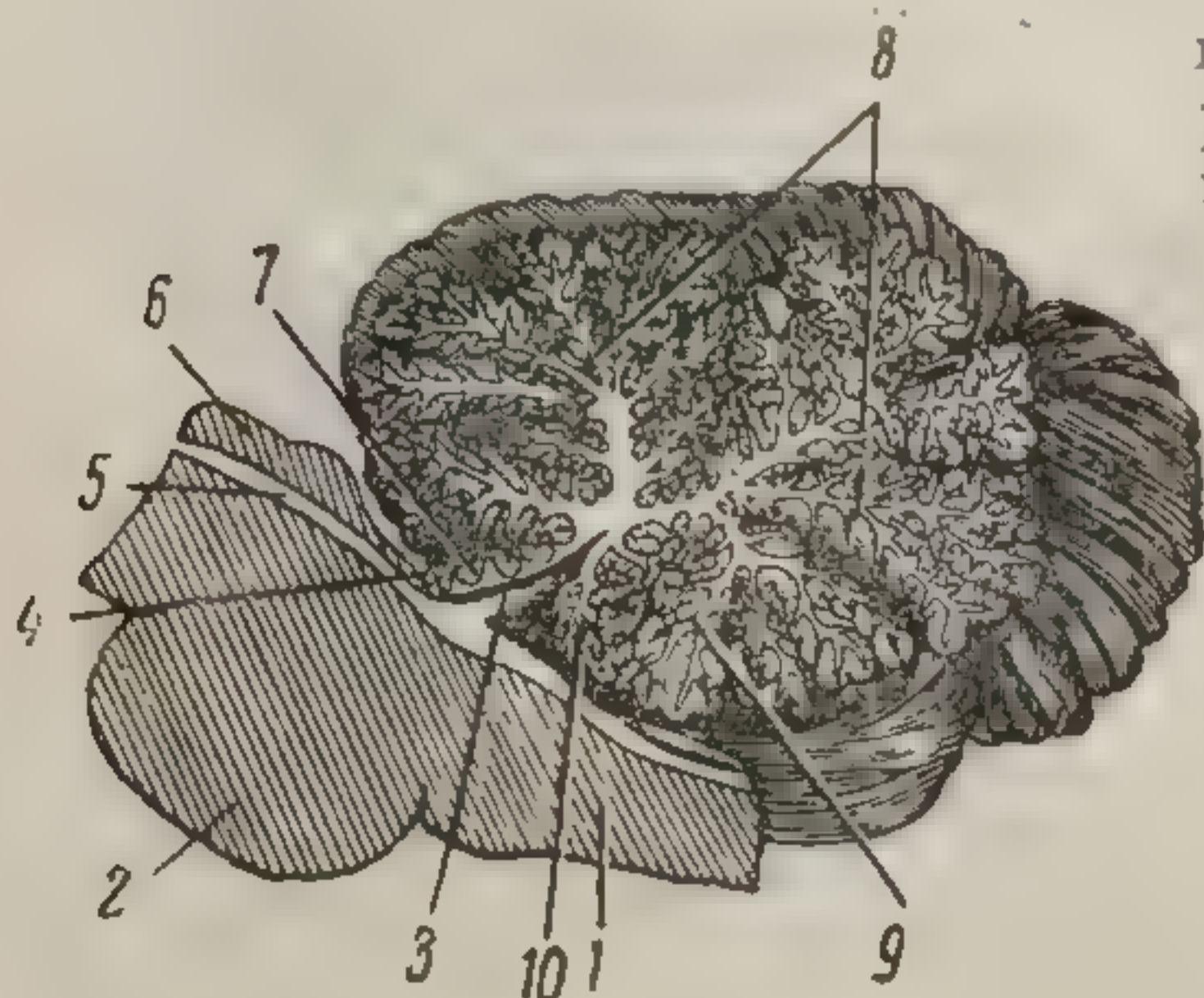


Рис. 120. Срединный разрез мозжечка.
1 — *medulla oblongata*; 2 — *pons*; 3 — крыша IV желудочка; 4 — *velum medullare ant.*; 5 — *aqueductus cerebri*; 6 — *lamina quadrigemina*; 7 — *lingula*; 8 — *arbor vitae*; 9 — *uvula*; 10 — *nodulus*.

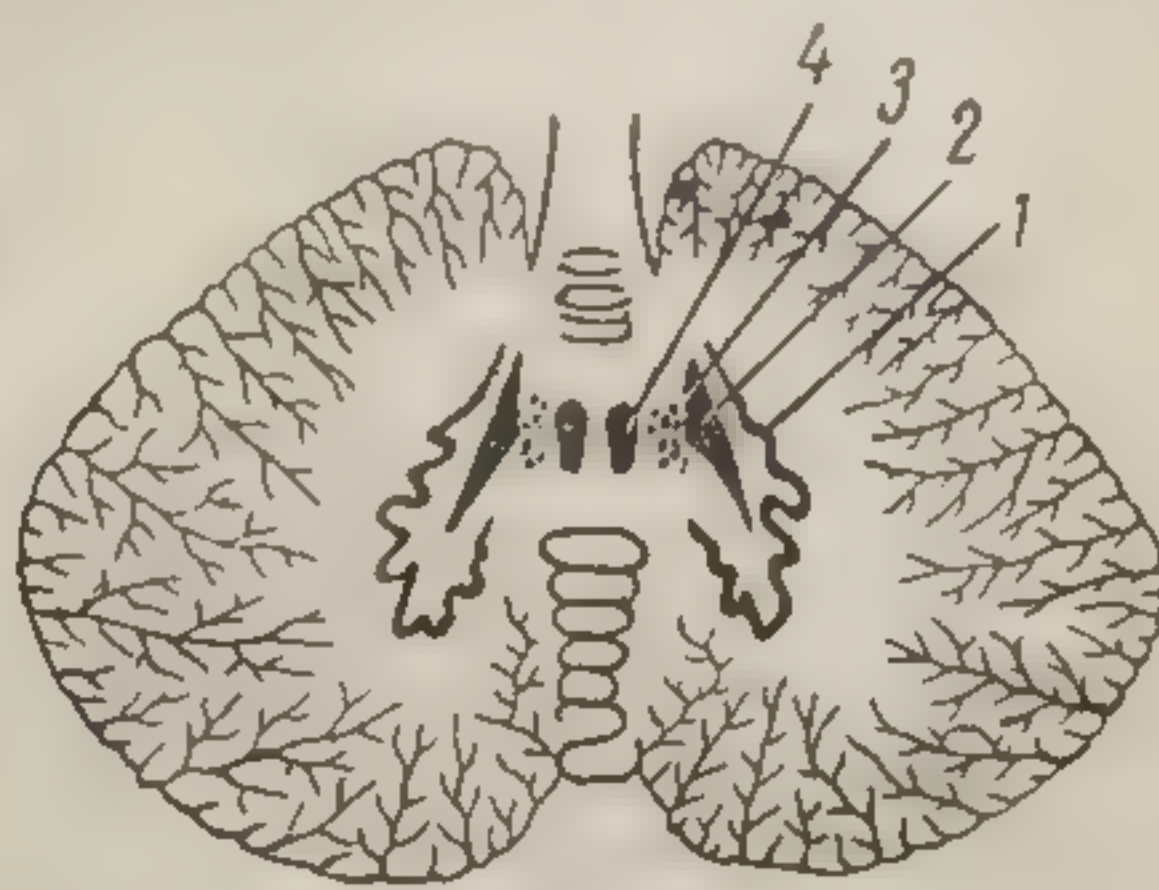


Рис. 121. Горизонтальный разрез мозжечка; положение его центральных ядер.

1 — *nucleus dentatus*; 2 — *nucleus emboliformis*; 3 — *nucleus globosus*; 4 — *nucleus fastigii*.

ются *brachia conjunctiva* мозжечка (рис. 119). Медиальное зубчатого ядра расположены также относящиеся к полушариям мозжечка пробковидное ядро, *nucleus emboliformis*, и шарообразное, *nucleus globosus*. В белом веществе червя, близко к срединной плоскости, находится ядро покрывки, *nucleus fastigii*: оно лежит тотчас над крышей IV желудочка.

Строение коры мозжечка сравнительно просто. В ее состав входят три слоя нервных клеток: молекулярный, ганглионарный и зернистый (рис. 122). Первый беден нервными клетками, содержит мелкие формы, среди них встречаются так называемые корзинчатые клетки: их аксоны оплетают коллатералими наподобие корзинки крупные клетки следующего, ганглионарного слоя; последний сложен из клеток Пуркинье, расположенных в один ряд между предыдущим и зернистым слоями. Сильно разветвленные дендриты этих клеток направляются в молекулярный слой; их аксон, пройдя через зернистый слой, поступает в белое вещество. В третьем, зернистом, слое расположено множество мелких так называемых клеток-зерен (более подробно строение коры мозжечка описывается в курсе микро-скопической анатомии).

¹ Древние ботаники так называли тую из-за ее всегда зеленого вида. Разрез червя действительно напоминает зубчатый лист этого дерева.

² Его можно легко обнаружить, если у заднего края мозжечка расслонить по *fissura horizontalis cerebelli* верхний и нижний отделы полушария и затем оторвать друг от друга связывающие их части. Тогда на нижнем отделе остается в толще белого вещества довольно крупное тело с зазубринами по заднему краю — это и есть зубчатое ядро.

Ф у
центр р
поддерж
кроме 1

тельн
деятел

П
(см. р
шейку
перед
trigon
lare a
бороз
парус
перед
узdech
б л о
голь
здесь
(см.
brack
краю
later

Ф у н к ц и я мозжечка довольно сложна. Мозжечок представляет центр рефлекторной координации мышечных сокращений, служащих для поддержания равновесия, особенно при статико-локомоторных актах; кроме того, он координирует работу отдельных мышц при сложных двига-

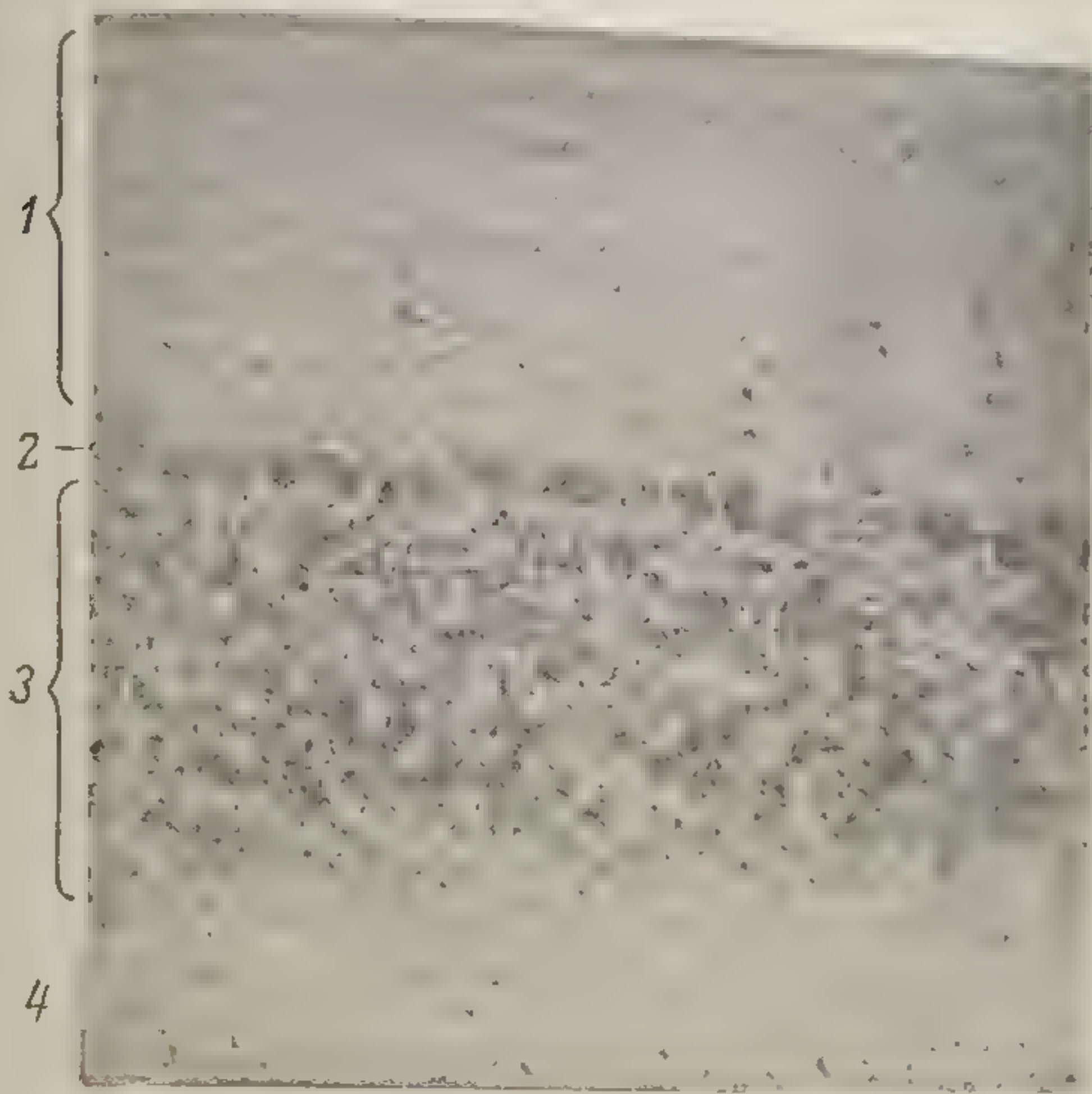


Рис. 122. Кора мозжечка.

1 — молекулярный слой; 2 — ганглионарный слой; 3 — зернистый слой; 4 — белое вещество.

тельных актах, связанных с перемещением тела в пространстве, а также деятельность каждой мышцы в отдельности.

Перешеек ромбовидного мозга, *isthmus rhombencephali*

П е р е ш е е к составляет самый верхний отдел ромбовидного мозга (см. рис. 118), образующий переход между ним и средним мозгом. К перешейку относятся верхние ножки мозжечка, *brachia conjunctiva*, передний мозговой парус, *velum medullare anterius*, и треугольник петли, *trigonum lemnisci*. Передний мозговой парус, *velum medullare anterius* натянут между *brachia conjunctiva* и мозжечком. От срединной бороздки, которая разделяет бугры четверохолмия, к верхнему концу паруса идет узенькая полоска белого мозгового вещества — уздечка переднего мозгового паруса, *frenulum veli medullaris anterioris*. Латеральное уздечки (тотчас кзади от четверохолмия) из мозгового вещества появляется блоковой нерв, *n. trochlearis* (IV пара).

В боковой части перешейка описывается не резко очерченная треугольная площадка — треугольник петли, *trigonum lemnisci*; здесь проходят слуховые волокна латеральной петли, *lemniscus lateralis* (см. проводящие пути). Границы треугольника: спереди — *brachium quadrigeminum inferius*, сзади — слабая бороздка по латеральному краю *brachium conjunctivum*, латерально — ясно выраженная борозда, *sulcus lateralis mesencephali*, отделяющая треугольник петли от соответствующей

ножки мозга; кзади эта борозда продолжается между вершинами и средней ножками мозжечка, кпереди она упирается в медиальное коленчатое тело (см. *mesencephalon*).

Четвертый желудочек, *ventriculus quartus*

Центральный канал спинного мозга, переходя в область продолговатого мозга, постепенно расширяется, превращаясь в IV желудочек; в его образовании принимают участие все три отдела *rhombencephalon*: *myelencephalon*, *metencephalon* и *isthmus*. Желудочек представляет непарную полость с выстланными эпендимой стенками, содержит цереброспинальную жидкость и сообщается с спинным водопроводом, с центральным каналом спинного мозга и с субарахноидальным пространством головного мозга (см. оболочки мозга).

По форме IV желудочек сравнивают с палаткой (рис. 120), вершина которой обращена вверх и назад, основание — вперед и вниз. Основание палатки, составляющее дно IV желудочка, ромбовидной формы, отсюда его название — *fossa rhomboidea*. Она имеет довольно сложный рельеф, который доступен для изучения после того, как крыша желудочка удалена.

Ромбовидная ямка (рис. 113), выстланная покрытым эпендимой серым веществом, ограничена с боков: в низу — веревчатыми телами и булавами задних канатиков, вверху — обеими *brachia conjunctiva* мозжечка. Оба боковых ее угла продолжают углубления, которые в виде двух карманов, *recessus laterales*, обходят веревчатые тела направляясь вентрально. Ромбовидная ямка образована дорзальными поверхностями продолговатого мозга и моста; граница между ними проходит по тонким белым мозговым полоскам, *striae medullares* (seu *acusticae*), идущим горизонтально от латеральных углов ромба к срединной линии. Здесь они погружаются в глубь срединной борозды, *sulcus medianus*, которая проходит по всей длине ромбовидной ямки и разделяет ее на две половины. Вдоль названной борозды расположено парное возвышение, *eminentia medialis*, ограниченное с латеральной стороны бороздкой. Это возвышение в нижнем отделе ромбовидной ямки, соответствующем продолговатому мозгу, постепенно суживается, переходя в треугольник подъязычного нерва, *trigonum nervi hypoglossi*, содержащий ядро одноименного нерва. Латеральное нижнее части этого треугольника находится второе, меньшей величины, треугольное поле, выделяющееся серой окраской — серое крыло, *ala cinerea*. Здесь заложено вегетативное ядро блуждающего нерва, *nucleus dorsalis nervi vagi*.

В области латеральных углов ромбовидной ямки располагается с обеих сторон слуховое поле, *area acustica*, где помещаются ядра слухового нерва. *Area acustica* слегка выпукла, латерально оканчивается бугорком, *tuberculum acusticum*, в окружности которого появляются упоминавшиеся выше слуховые полоски, *striae acusticae*. В верхнем отделе ромбовидной ямки, относящемся к области моста, *eminentia medialis*, образуется возвышение — лицевой бугорок, *colliculus facialis*; в этом месте, в толще мозгового вещества, заложены корешки лицевого и ядро отводящего нервов.

Крыша IV желудочка устроена сложно. Впереди ее образуют *brachia conjunctiva* и передний мозговой парус. Позади — задний мозговой парус, *velum medullare posterius*, и судистая оболочка, *tela chorioidea ventriculi quarti*. Оба паруса, вдаваясь в мозжечок и сходясь друг с другом, образуют острый, обращенный вершиной кверху угол — *fastigium*, вершину палатки желудочка (рис. 120). *Tela chorioidea ventriculi quarti* представляет участок мягкой мозговой

оболочки, проникающий в *fissura transversa cerebelli*; с поверхности, обращенной в полость желудочка, он покрыт слоем эпителия — *lamina chorioidea epithelialis*; это рудиментарная часть стенки третьего первичного мозгового пузыря. Она (вместе с *tela chorioidea*) прикрепляется к нижне-боковым краям ромбовидной ямки и к краю заднего мозгового паруса. Если *tela chorioidea* извлечь, то вместе с нею обрывается и *lamina chorioidea epithelialis*, тем самым полость желудочка вскрывается. Линия отрыва проходит в области мозжечка по краю заднего паруса, в области продолговатого мозга по краю обоих веревчатых тел, причем на них остается след этого отрыва в виде тонких полосок — *taeniae ventriculi quarti*. Над нижним углом ромбовидной ямки отрыв проходит вдоль тонкой, остающейся на препарате мозговой пластинки — задвижка, *obex*.

Полость IV желудочка сообщается с подпаутинным пространством тремя отверстиями; через эти отверстия цереброспинальная жидкость может свободно циркулировать в обоих направлениях. Среднее, непарное отверстие *apertura meda* (seu *foramen Magendi*), лежит непосредственно над задвижкой (рис. 123); два других — *aperturales laterales* (seu *foramina Luschka*) — расположены у боковых углов ромба. Они заканчиваются оба *recessus lateralis* четвертого желудочка.

На обращенной в полость желудочка поверхности *tela chorioidea* имеется сосудистое сплетение — *plexus chorioideus ventriculi quarti*. В нем различают среднюю часть — *plexus chorioideus medius*, которая тянется вдоль срединной линии в виде двух параллельных полосок, и две боковых — *plexus chorioidei laterales*; последние, располагаясь латеральнее предыдущего, заворачивают в *recessus laterales*. Своими концами сплетения несколько выходят из отверстий и вдаются в подпаутинное пространство.

Топография серого вещества ромбовидного мозга

Серое вещество, расположенное внутри спинного мозга в виде двух столбов, связанных между собой тонкой перекладиной (в поперечном сечении они дают известную картину передних и задних рогов, соединенных серыми спайками), непосредственно переходит в серое вещество продолговатого мозга; оно в толще *clava* образует *nucleus fasciculi gracilis*, в толще *tuberculum cuneatum* — *nucleus tuberculi cuneati*, внутри нижней оливы — *nucleus dentatus olivae*. Остальное серое вещество частью растянется по ромбовидной ямке и стенкам спливева водопровода, частью распределяется в отдельные ядра черепномозговых нервов.

Ядра продолговатого мозга. В продолговатом мозге заложены симметрично ядра четырех последних пар черепномозговых нервов (рис. 123а).

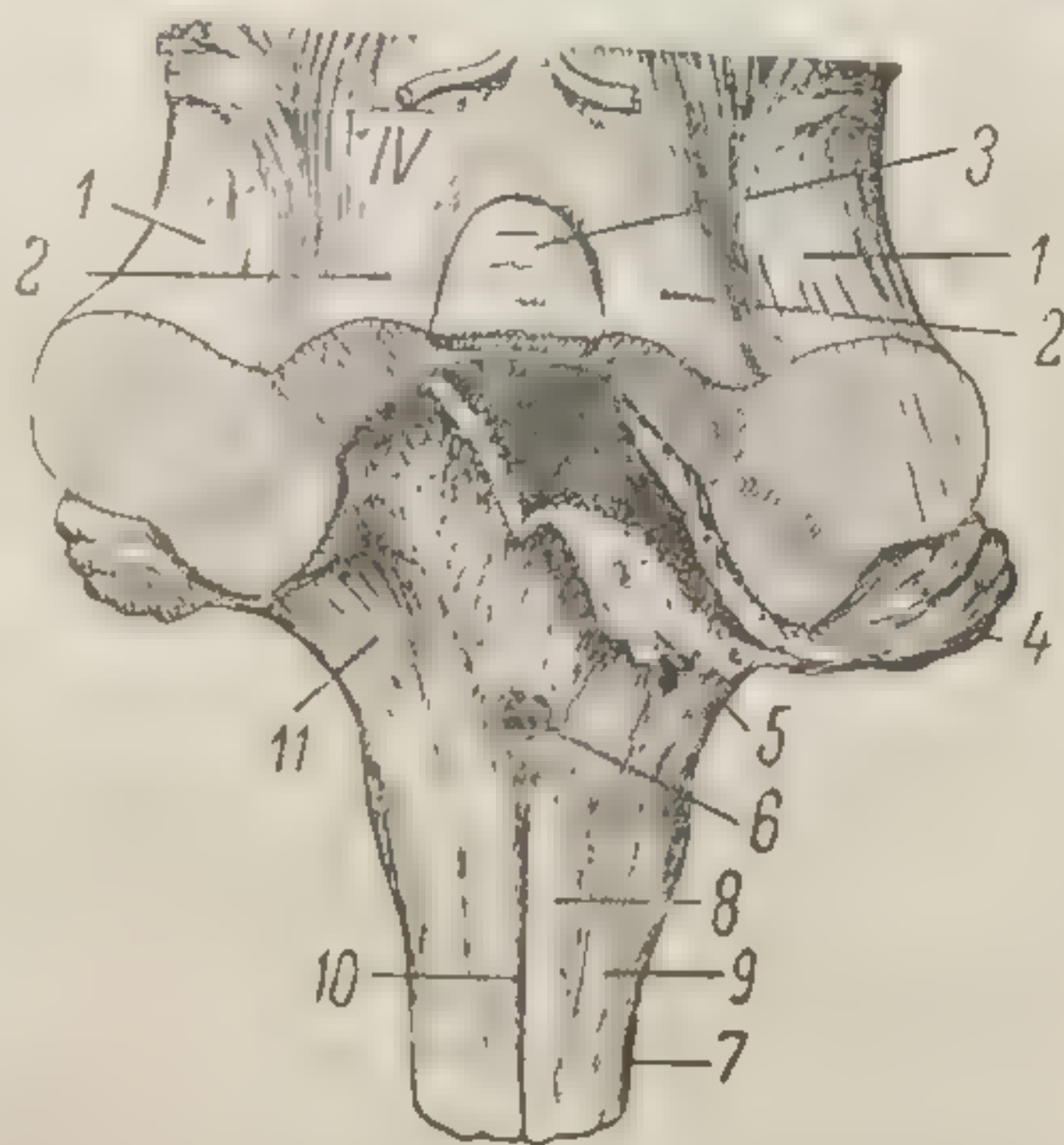


Рис. 123. Каудальный отдел мозгового ствола (вид с дорзальной стороны). Мозжечок удален.

1 — brachium pontis; 2 — brachium conjunctivum; 3 — lingula cerebelli; 4 — flocculus; 5 — plexus chorioideus и tela chorioidea ventriculi quarti (разрезаны и отвернуты, через разрез видна полость IV желудочка); 6 — foramen Magendi; 7 — medulla oblongata; 8 — funiculus gracilis (Goll); 9 — funiculus cuneatus (Burdach); 10 — sulcus medianus post.; 11 — corpus restiforme.

В самой нижней части ромбовидной ямки соответственно треугольнику подъязычного нерва (XII пара) располагается единственное ядро, *nucleus nervi hypoglossi*, — двигательный центр мышц языка.

Следующая — XI пара, добавочный нерв, *n. accessorius* (Willisii), двигательный, состоит (см. стр. 142) из двух отделов: спинномозгового, *pars spinalis*, и черепномозгового, *pars cerebralis*. Ядро первого заложено в сером веществе спинного мозга в виде группы двигательных

клеток, на протяжении шести верхних сегментов в промежутке между передними и задними рогами (ближе к передним); ядро второго, бульбарного отдела, *pars cerebralis*, является как бы продолжением задне-бокового отдела переднего рога.

X пара — блуждающий нерв, *n. vagus*, смешанный. Ему принадлежат три ядра: вегетативное, двигательное (соматическое) и чувствительное. Вегетативное ядро — *nucleus dorsalis nervi vagi* — расположено наиболее поверхностно, соответственно *ala cinerea* ромбовидной ямки. Моторное соматическое ядро лежит глубже предыдущего, в латеральном отделе продолговатого мозга, в сетчатом образовании, *formatio reticularis grisea*, и известно под названием *nucleus ambiguus*, так как является одновременно двигательным ядром и IX пары.¹

Чувствительные волокна блуждающего нерва суть отростки псевдоуниполярных клеток двух лежащих на шее его узлов — *ganglion jugulare* и *ganglion nodosum*.

Войдя в продолговатый мозг, центральные отростки этих клеток образуют одиночный пучок, *fasciculus solitarius*, расположенный латеральнее и глубже вегетативного ядра, и заканчиваются в облекающем этот пучок сером веществе — *nucleus terminalis*.

IX пара — языкоглоточный нерв, *n. glossopharyngeus*, по своему устройству сходен с предыдущим: он также содержит двигательные соматические, вегетативные и чувствительные волокна. Ядро первых — *nucleus ambiguus* (верхний отдел). Чувствительные волокна начинаются из псевдоуниполярных клеток двух узлов:

¹ Ambiguus в переводе — «общий обоим» (нервам).

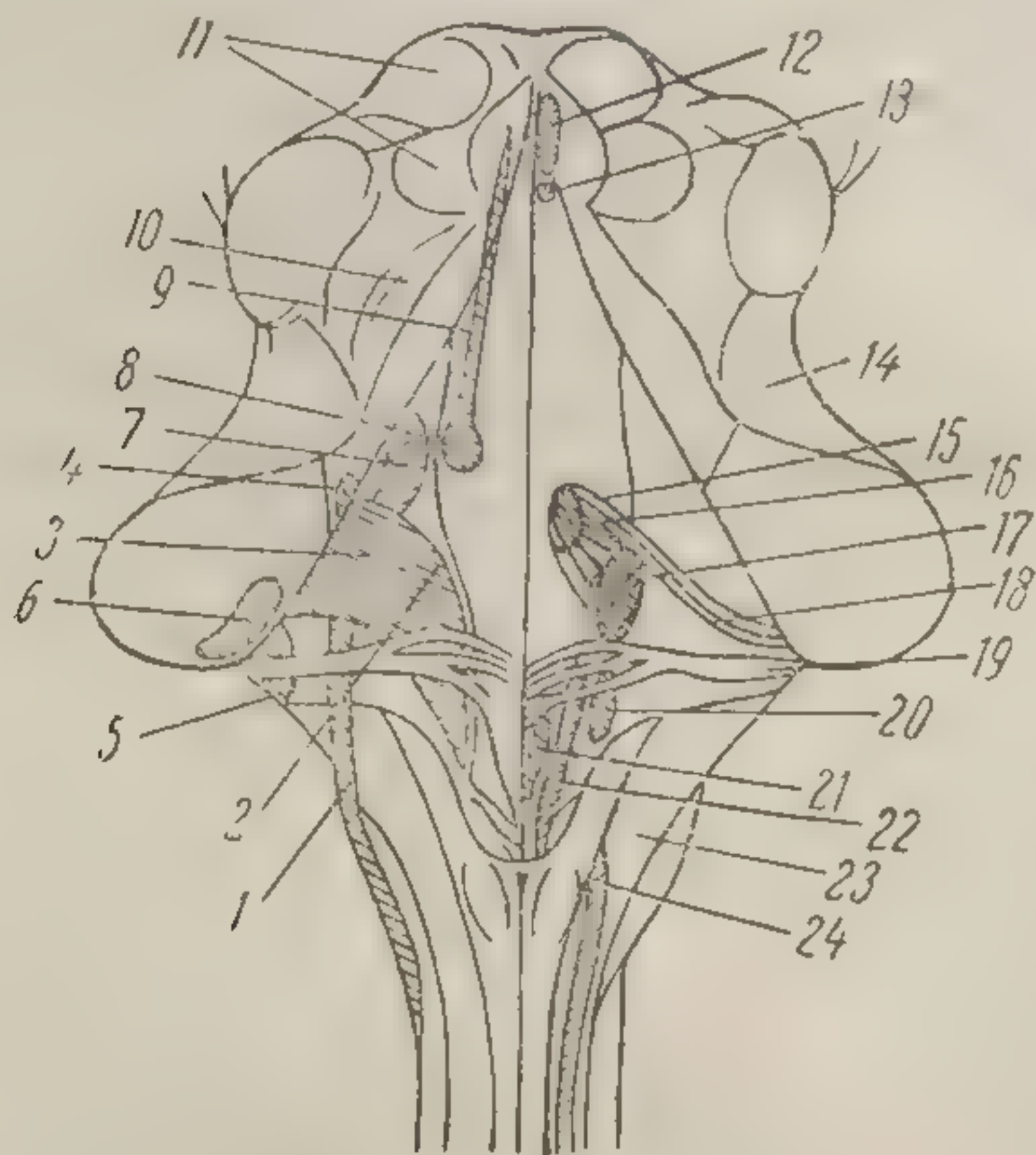
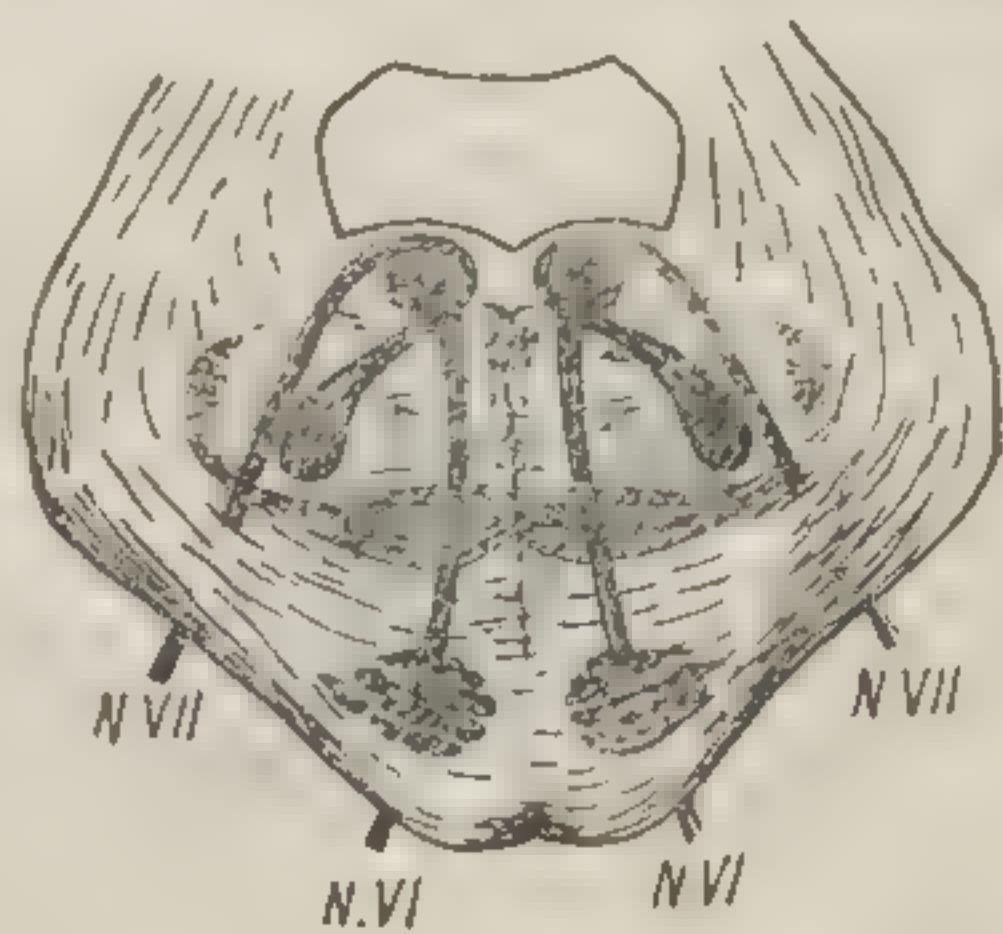


Рис. 123а. Схема положения ядер черепномозговых нервов.

- 1 — nucleus radialis descendens, seu spinalis n. trigemini; 2 — nucleus triangularis, seu medialis n. vestibularis; 3 — nucleus lateralis n. vestibularis; 4 — nucleus superior n. vestibularis; 5 — nucleus dorsalis n. cochlearis; 6 — nucleus ventralis n. cochlearis; 7 — nucleus sensibilis n. trigemini; 8 — nucleus motorius, seu masticatorius n. trigemini; 9 — nucleus mesencephalicus n. trigemini; 10 — brachium conjunctivum; 11 — lamina quadrigemina; 12 — nucleus n. oculomotorii; 13 — nucleus n. trochlearis; 14 — brachium pontis; 15 — genu cerebrale n. facialis; 16 — nucleus n. abducentis; 17 — nucleus n. facialis; 18 — radix n. facialis; 19 — stria medullaris, seu acustica; 20 — nucleus ambiguus; 21 — nucleus n. hypoglossi; 22 — nucleus dorsalis n. vagi; 23 — corpus restiforme; 24 — nucleus n. accessorii.

ganglion superius и *ganglion petrosum*; в продолговатом мозге их центральные отростки образуют (вместе с соответствующими ветвями блуждающего нерва) одиночный пучок, называемый *nucleus terminalis*. Вегетативное ядро представлено диффузно рассеянными в *formatio reticularis* мелкими клетками (между ядрами оливы и *nucleus ambiguus*), которые объединяются под названием нижнее слюноотделительное ядро, *nucleus salivatorius inferior*.



отделительного ядра, *nucleus salivatorius superior*, заложено в *formatio reticularis* моста, несколько дорзальнее ядра лицевого нерва. Чувствительные волокна являются центральными отростками клеток *ganglion geniculi*, лежащего в *canalis nervi facialis* пирамиды височной кости. Войдя в мост, они образуют основную часть одиночного пучка и заканчиваются в его *nucleus terminalis*. Периферические отростки клеток *ganglion geniculi* идут вместе с вегетативными волокнами в составе *chorda tympani*. Следовательно, *nervus intermedius*, *ganglion geniculi* и *chorda tympani* составляют единое целое.

Ядро VI пары, *n. abducens* — двигательного нерва, заложено поверхностно — в мозговой петле лицевого нерва (рис. 124). Поэтому *colliculus facialis* на поверхности ромбовидной ямки соответствует также и этому ядру.

V пара — тройничный нерв, *n. trigeminus*, смешанный, обладает чувствительными и двигательными ядрами. Двигательное «жевательное» ядро, *nucleus masticatorius*, иннервирует жевательную мускулатуру; оно расположено в дорзо-латеральной части верхнего отдела покрывки моста. Его волокна образуют меньший корешок тройничного нерва — *portio minor nervi trigemini*. Чувствительный корешок — *portio major nervi trigemini*, образован центральными отростками псевдоуниполярных клеток полулунного узла, *ganglion semilunare* (Gasser); войдя в продолговатый мозг, эти волокна делятся Т-образно на короткие восходящие и очень длинные нисходящие ветви. Первые вскоре заканчиваются в чувствительном ядре — *nucleus sensibilis nervi trigemini*, лежащем несколько латеральнее двигательного ядра. Нисходящие волокна в совокупности образуют спинномозговой корешок тройничного нерва, *radix spinalis nervi trigemini*, который идет каудально через весь мост и продолговатый мозг. Его волокна заканчиваются в *nucleus radialis spinalis nervi trigemini*; это ядро, являясь продолжением чувствительного ядра рассматриваемого нерва, сопровождает спинальный тракт на всем его протяжении, вплоть до шейного отдела спинного мозга, где оно переходит в *substantia gelatinosa Rolandi*. Центральные волокна, возникающие в чувствительных ядрах, присоединяются к медиальной петле и заканчиваются вместе с ней в зрительном бугре.

К тройничному нерву относится еще одно ядро — среднее мозговое, *nucleus mesencephalicus nervi trigemini*. Оно представлено группой крупных клеток, расположенных в один ряд, идущий на протяжении всего среднего мозга сбоку от силвиева водопровода. Возникающие из него волокна образуют *radix mesencephalicus nervi trigemini*; функциональное значение этого ядра не ясно.

Следует отметить, что в области ромбовидной ямки (в ее отделе, относящемся к продолговатому мозгу) заложены жизненно важные центры: сосудодвигательный (открыт в 1871 г. Ф. В. Овсянниковым), центр дыхания, а также глотательный, рвотный и некоторые другие.

СРЕДНИЙ МОЗГ, MESENCEPHALON

Средний мозг имеет сравнительно простое устройство и небольшие размеры. Он состоит из следующих отделов: дорзально лежит пластинка четверохолмия, *lamina quadrigemina*; вентрально — ножки мозга, *pedunculi cerebri* и *substantia perforata posterior*; латерально — *brachia cerebri* (Sylvii). Границы среднего мозга ясно выражены с вентральной стороны: спереди — *tractus opticus*, сзади — передний край моста.

Четверохолмие располагается глубоко под мантией, под *splenium corporis callosi* (рис. 101, 125); состоит из двух пар бугров: двух верхних — верхнее двуххолмие, *colliculi superiores*, и двух нижних — нижнее двуххолмие, *colliculi inferiores* (рис. 126). Бугры белого цвета, разделены двумя перекрещивающимися под прямым углом бороздками. Одна из них идет по срединной плоскости; в передней ее части лежит *corpus pineale* (стр. 170), в задней проходит



Рис. 125. Срединный разрез стволовой части мозга.

1 — truncus corporis callosi; 2 — genu corporis callosi; 3 — rostrum corporis callosi; 4 — splenium corporis callosi; 5 — commissura anterior; 6 — lamina rostralis; 7 — lamina terminalis; 8 — corpus fornicis; 9 — lamina septi pellucidi; 10 — chiasma opticum; 11 — infundibulum; 12 — recessus infundibuli; 13 — hypophysis; 14 — thalamus opticus; 15 — massa intermedia; 16 — foramen interventriculare; 17 — tela chorioidea ventriculi tertii; 18 — glandula pinealis, seu epiphysis (*corpus pineale*); 19 — commissura posterior; 20 — corpus quadrigeminum; 21 — aquaeductus cerebri; 22 — velum medullare ant.; 23 — lingula cerebelli; 24 — ventriculus quartus; 25 — pons; 26 — corpus mamillare; 27 — substantia perforata post.; 28 — n. oculomotorius; 29 — medulla oblongata; 30 — nodulus; 31 — arbor vitae.

уздечка переднего паруса, *frenulum veli medullaris anterioris*. Вторая бороздка идет поперечно, отделяя верхнюю пару бугров от нижней. Верхние бугорки более объемисты, плоски, нижние — меньшей величины, выпуклые.

У низших позвоночных верхнее двуххолмие достигает очень больших размеров (*lobi optici*) и является высшим зрительным центром, где заканчивается большая часть волокон зрительного тракта. У млекопитающих и человека высший центр зрения (анализатор) перемещается в концевой мозг, и верхнее двуххолмие имеет значение подкоркового зрительного центра; отростки его первых клеток частью направляются в спинной мозг (*tractus tectospinalis*), частью заканчиваются на парасимпатическом ядре среднего мозга, замыкая дугу зрачкового рефлекса (см. проводящие пути).

Нижнее двуххолмие служит местом переключения слуховых путей и играет роль слухового подкоркового центра.

От латеральной стороны каждого из четырех бугров отходит впереди и кверху белый валик — плечо четверохолмия, *brachium quadrigeminum* (рис. 118, 126). Верхние плечи от нижних отделяются поперечной бороздкой четверохолмия. Верхнее плечо,

brachium quadrigeminum superius, представляет узкий гребешок; начинаясь от верхнего бугра четверохолмия, он идет между медиальным коленчатом телом и подушкой зрительного бугра и заканчивается в латеральном коленчатом теле. И наконец плечо, *brachium quadrigeminum inferius*, происходящее из нижнего бугра, значительно шире, тянется к медиальному коленчатому телу; ¹ кзади от этого плеча располагается треугольный петли (рис. 126).

Самая объемистая часть среднего мозга — ножки мозга, *pedunculi cerebri*, лежат на основании мозга, впереди моста в виде двух симметричных толстых валиков белого цвета;

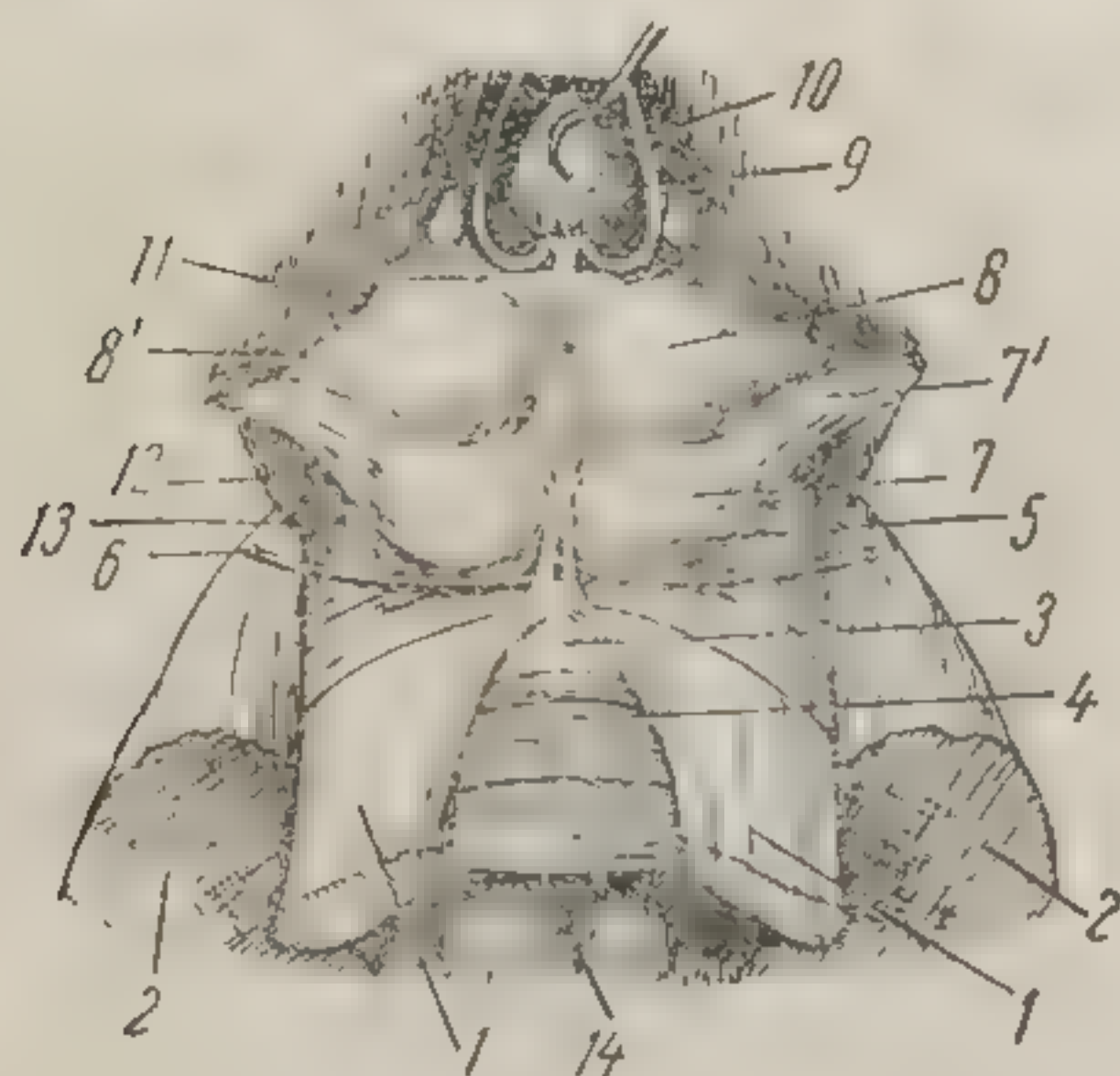


Рис. 126. Дорзальный отдел среднего мозга и перешеек ромбовидного мозга.

1 — brachia conjunctiva; 2 — brachia pontis; 3 — velum medullare ant.; 4 — lingula cerebelli; 5 — frenulum xII; 6 — n. trochlearis; 7 — corpus quadrigeminum inf.; 7' — brachium quadrigeminum inf.; 8 — corpus quadrigeminum sup.; 8' — brachium quadrigeminum sup.; 9 — corpus pineale; 10 — ventriculus tertius; 11 — pulvinar thalami optici; 12 — pedunculus cerebri; 13 — trigonum lemnisci; 14 — ventriculus quartus.

разрез проходит через бугры четверохолмия; последние с поверхности покрыты тонким слоем белого вещества, внутри содержат серое вещество. Вентрально от водопровода расположены ножки мозга; толщина их на разрезе ясно разделяется пигментированной прослойкой на две части, лежащие друг над другом: дорзально — покрывка, *tegmentum*, вентрально — основание, *basis pedunculi* (иначе — подошва ножки, *pes pedunculi*). Эти образования разграничивает прослойка (черное вещество, *substantia nigra*); в действительности она темносерого цвета; такая окраска наблюдается на свежих препаратах и зависит от пигментации расположенных здесь нервных клеток. *Substantia nigra* в настоящее время относят к экстрапирамидной системе (стр. 209).

Basis pedunculi состоит из продольных пучков белого вещества и непосредственно продолжается во внутреннюю капсулу (см. проводящие пути).

Tegmentum — продолжение покрывки моста — вверху переходит в *regio subthalamica* промежуточного мозга. В ней, кроме продольных пуч-

ных толстых валиков белого цвета; дивергируя кпереди, они скрываются у заднего края *tractus opticus* в массу того и другого полушария (рис. 103). Между ножками находится *fossa interpeduncularis*; дно ее образовано продырявленной серой пластинкой, *substantia perforata posterior*. На медиальной стороне каждой ножки имеется продольная борозда, *sulcus mesencephali medialis*, иначе — *sulcus n. oculomotorii*, из нее выходят волокна этого нерва.

На фронтальном сечении среднего мозга (рис. 127) виден в поперечном разрезе водопровод, *aqueductus cerebri*; в целом он представляет тонкий канал длиной около 1,5 см, соединяющий III и IV желудочки мозга. Водопровод выстлан эпендимой и содержит спинномозговую жидкость. В окружности эпендимы расположено центральное серое вещество, *stratum griseum centrale*. Дорзально от водопровода

¹ Оба коленчатые тела относятся к промежуточному мозгу и рассматриваются вместе с последним.

ков, залегают различные ядра (рис. 127); самое значительное из них — красное ядро, *nucleus ruber*, располагается между *substantia nigra* и *stratum griseum centrale*; оно представляет утолщенное колбасовидное образование, простирается от *regio subthalamica* до нижнего двуххолмия и дает начало *tractus rubrospinalis*; наиболее толстая его часть лежит на уровне верхнего двуххолмия. Это ядро также входит в состав экстрапирамидной системы.

Латерально и кверху от красного ядра находится слой медиальной петли, восходящий из покрывки моста. Между этим слоем и центральным серым веществом лежит сетчатое образование среднего мозга, *formatio reticularis*. Вблизи срединной линии (в центральном отделе центрального серого вещества) располагается ядро глазодвигательного нерва (III пара), *nucleus nervi oculomotorii*, а тотчас под ним — очень важное вегетативное парасимпатическое ядро Язубовича (описано им в 1857 г.¹); оно иннервирует суживающую зрачок и ресничную мышцы глаза. Наконец, впереди от ядра III пары лежит довольно крупное ядро заднего продольного пучка (ядро Даркшевича).

На уровне нижнего двуххолмия вентральная часть покрывки занята перекрестом верхних ножек мозжечка, *brachia conjunctiva*, которые выше заканчиваются в красных ядрах. Латеральнее расположен слой медиальной петли, а в вентральной части *stratum griseum centrale*, вблизи срединной линии — ядро IV пары, *nucleus nervi trochlearis*. Корешки этого нерва направляются дорзально, вступают в передний мозговой парус и после полного в нем перекреста выходят на поверхность мозга.

Вдоль латеральной части центрального серого вещества тянется через весь средний мозг мезенцефалическое ядро тройничного нерва (см. описание ядер моста, стр. 166).

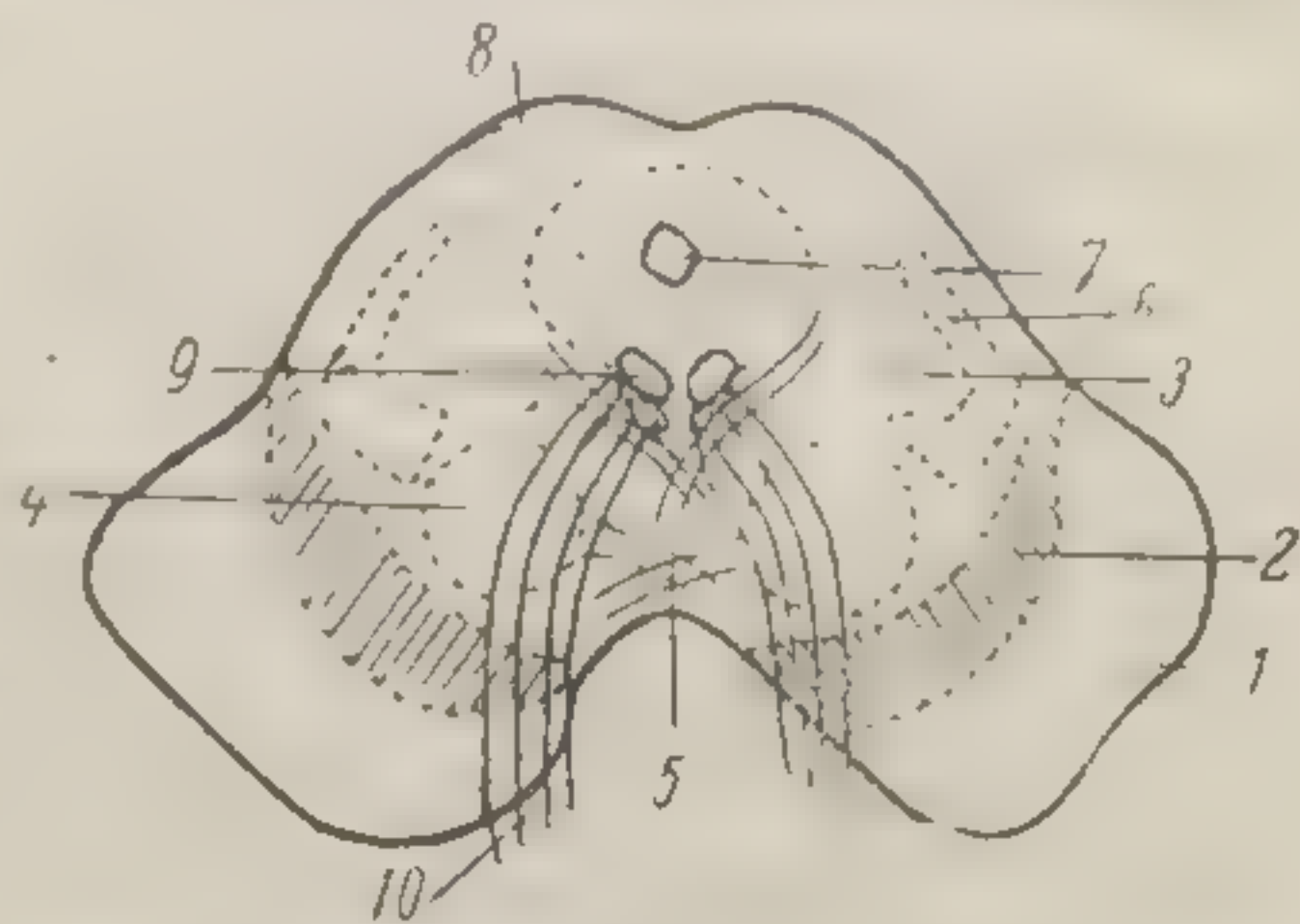


Рис. 127. Поперечный разрез среднего мозга (схематично).

1 — basis pedunculi; 2 — substantia nigra Sommeringii; 3 — tegmentum pedunculi; 4 — nucleus ruber; 5 — форелевский перекрест; 6 — lemniscus medialis; 7 — aqueductus cerebri; 8 — lamina quadrigemina; 9 — nucleus n. oculomotorii; 10 — n. oculomotorius.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ, DIENCEPHALON

В состав промежуточного мозга входят: 1) область зрительного бугра, *thalamencephalon*; 2) подталамическая область, *hypothalamus*, и 3) третий желудочек, *ventriculus tertius*.

I. Область зрительного бугра, *thalamencephalon*

Эта довольно сложная область складывается из: 1) зрительного бугра, *thalamus opticus*, 2) надталамической области, *epithalamus*, и 3) заталамической области, *metathalamus*.

1. Зрительный бугор, *thalamus opticus* (рис. 128), представляет объемистое, состоящее из скопления серого вещества тело приблизительно яйце-

¹ В литературе оно неправильно называется ядром Вестфаль — Эдингера.

видной формы, с передним узким концом (здесь различается небольшой бугорок — *tuberculum anterius thalami*) и с задним утолщением — подушкой, *pulvinar thalami*. У зрительного бугра только две свободные поверхности (верхняя и медиальная), остальными (нижней и латеральной) он связан с соседними частями мозга. Так, латерально *thalamus opticus* непосредственно примыкает к внутренней капсуле (см. ниже); впереди и каудально граничит с *tegmentum pedunculi*, переходящим в *hypothalamus*.



Рис. 128. Головной мозг. Мозолистое тело, кроме genu, удалено; удален также fornix.

1 — genu corporis callosi; 2 — columna fornicis; 3 — nucleus caudatus; 4 — stria terminalis; 5 — lamina affixa; 6 — taenia choroidea; 7 — massa intermedia; 8 — stria medullaris; 9 — habenula; 10 — corpus pineale; 11 — pulvinar thalami optici; 12 — cornu posterius ventriculi lat.; 13 — insula.

ленных тонкими прослойками белого вещества; наиболее крупные из них: переднее ядро, — *nucleus anterior*, медиальное — *nucleus medialis* и латеральное — *nucleus lateralis*.

Функциональное значение зрительного бугра очень велико. Он является местом переключения всех чувствительных проводников, поднимающихся к коре головного мозга (в латеральном его ядре заканчиваются волокна медиальной петли). В *pulvinar* заканчивается значительная часть волокон зрительного тракта (подкорковый центр зрения). Наконец, зрительный бугор является чувствительным центром экстрапирамидной системы и входит, таким образом, в состав этой последней вместе с полосатым телом — двигательным ее центром.

2. Надталамическая область, *epithalamus*, представлена непарным образованием — шишковидной железой,² иначе — верхним при-

¹ Цвет ее зависит от лежащей под ней *v. terminalis*.

² Это название дано из-за некоторого сходства органа с еловой шишкой.

датком
лежит в
gis callo
проника
секрети
латера
они мед
в друга
habenul
стигают
medulla
зустся
угол
и не
толще
ние с
вентра
реднег
ходит
котора
продол
мие.
предет
мозг
commis

3.

ласть,
ют к
corpore
продол
ной в
бугор
колен
genicu
ного б
бугра
канчи
тое те
лежа
vinar
ков

ее) в
разли
thala
milla
смыс

при
physi

на пу

датком мозга (рис. 128, 125), *corpus pineale* (seu *epiphysis cerebri*). Эпифиз лежит в борозде между буграми верхнего двухолмия, под *splenium corporis callosi*, тесно соединившись с душкой и миткой мозговой оболочки, проникающей в *fissura transversa cerebri* (см. отдел органов внутренней секреции, стр. 272). Эпифиз подвешен перешлем своим концом на идущих латерально в обе стороны тонких белых тяжах — поводки, *habenulae*; они медиально переходят друг в друга, образуя *commissura habenularum*, латерально достигают заднего конца *stria medullaris thalami*, где образуется небольшое треугольное расширение, *trigonum habenulae* (в толще его заложено скопление серого вещества). К вентральной поверхности переднего конца эпифиза подходит мозговая пластинка, которая, загибаясь назад, продолжается в четверохолмие. Область ее перегиба представляет заднюю мозговую спайку, *commissura cerebri posterior*.

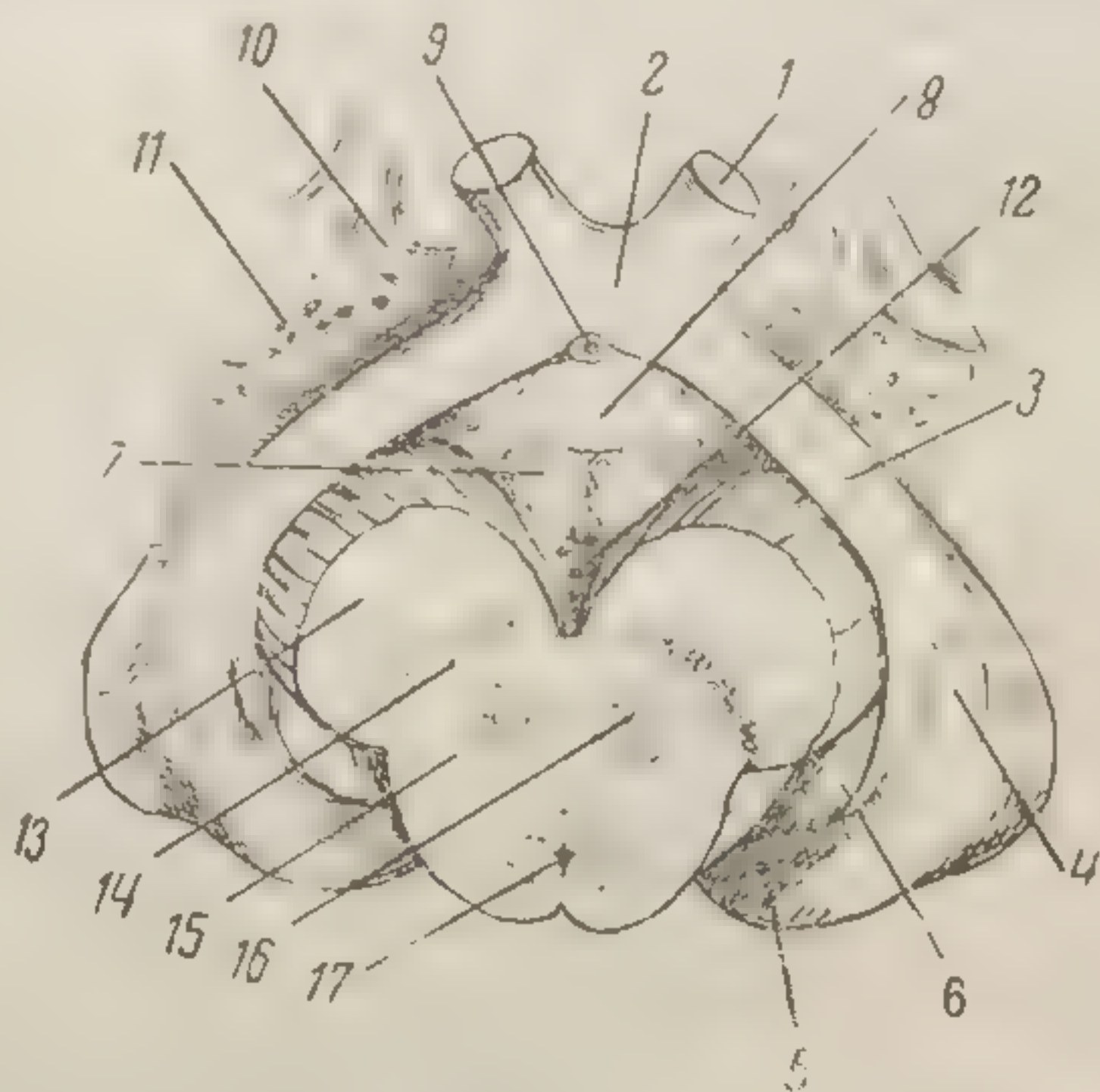


Рис. 129. Разрез среднего мозга. Изображены примыкающие к нему части *diencephalon*.

1 — n. opticus; 2 — chiasma opticum; 3 — tractus opticus; 4 — corpus geniculatum lat.; 5 — pulvinar thalami; 6 — corpus geniculatum med.; 7 — corpus geniculatum lat.; 8 — tuber cinereum; 9 — infundibulum; 10 — trigonum olfactorium; 11 — substantia perforata ant.; 12 — substantia perforata post.; 13 — bas. pedunculi; 14 — substantia nigra; 15 — tegmentum pedunculi; 16 — nucleus ruber; 17 — aquaeductus cerebri.

3. Заталамическую область, *metathalamus*, образуют коленчатые тела, *corpora geniculata* (рис. 129) — продолговатые незначительной величины, белого цвета бугорки. Медиальное коленчатое тело, *corpus geniculatum mediale*, выражено лучше, лежит под подушкой зрительного бугра, отделено от нее ясной бороздкой. Оно является (вместе с нижними буграми четверохолмия) подкорковым центром слуха¹ (в нем заканчиваются волокна латеральной петли). Латеральное коленчатое тело, *corpus geniculatum laterale*, представляет небольшое возвышение, лежащее на нижне-латеральной поверхности *pulvinar*. Оно (вместе с *pulvinar thalami* и верхними холмами четверохолмия) представляет подкорковый центр зрения.

II. Подталамическая область, *hypothalamus*

В состав подталамической области (широко понимая ее) входят также три отдела, как и в таламическую, но образования эти различного генеза: часть, объединяемая под названием *pars optica hypothalami*, формируется за счет *telencephalon*; два других отдела — *pars mammillaris hypothalami* и *regio subthalamica* (подталамическая область в узком смысле) — за счет *diencephalon*.

1. *Pars optica hypothalami* складывается из образований, уже упомянутых при рассмотрении основания мозга: *tuber cinereum* с *infundibulum*, *hypophysis*, *lamina terminalis*, *chiasma opticum*, *tractus opticus*.

¹ Подкорковые чувствительные центры играют роль передаточных инстанций на пути импульсов от рабочих органов к коре больших полушарий.

Серый бугор, *tuber cinereum* (рис. 125, 129), находится между corpora mamillaria сзади и chiasma opticum спереди; с боков он ограничен трактом зрительного нерва. Он образован тонкой серой пластинкой, кзади продолжающейся в substantia perforata posterior, кпереди — в lamina terminalis (cinerea); последняя замыкает передний конец fissura longitudinalis cerebri, латерально переходя в кору полушария. Суживаясь книзу, серый бугор продолжается в воронку, *infundibulum*, внутри которой простирается углубление со стороны полости III желудочка. *recessus infundibuli*. Нижний конец воронки лишен просвета, соединяется с гипофизом. В функциональном отношении *tuber cinereum* — очень важное образование, влияющее на обмен веществ и терморегуляцию (см. стр. 257).

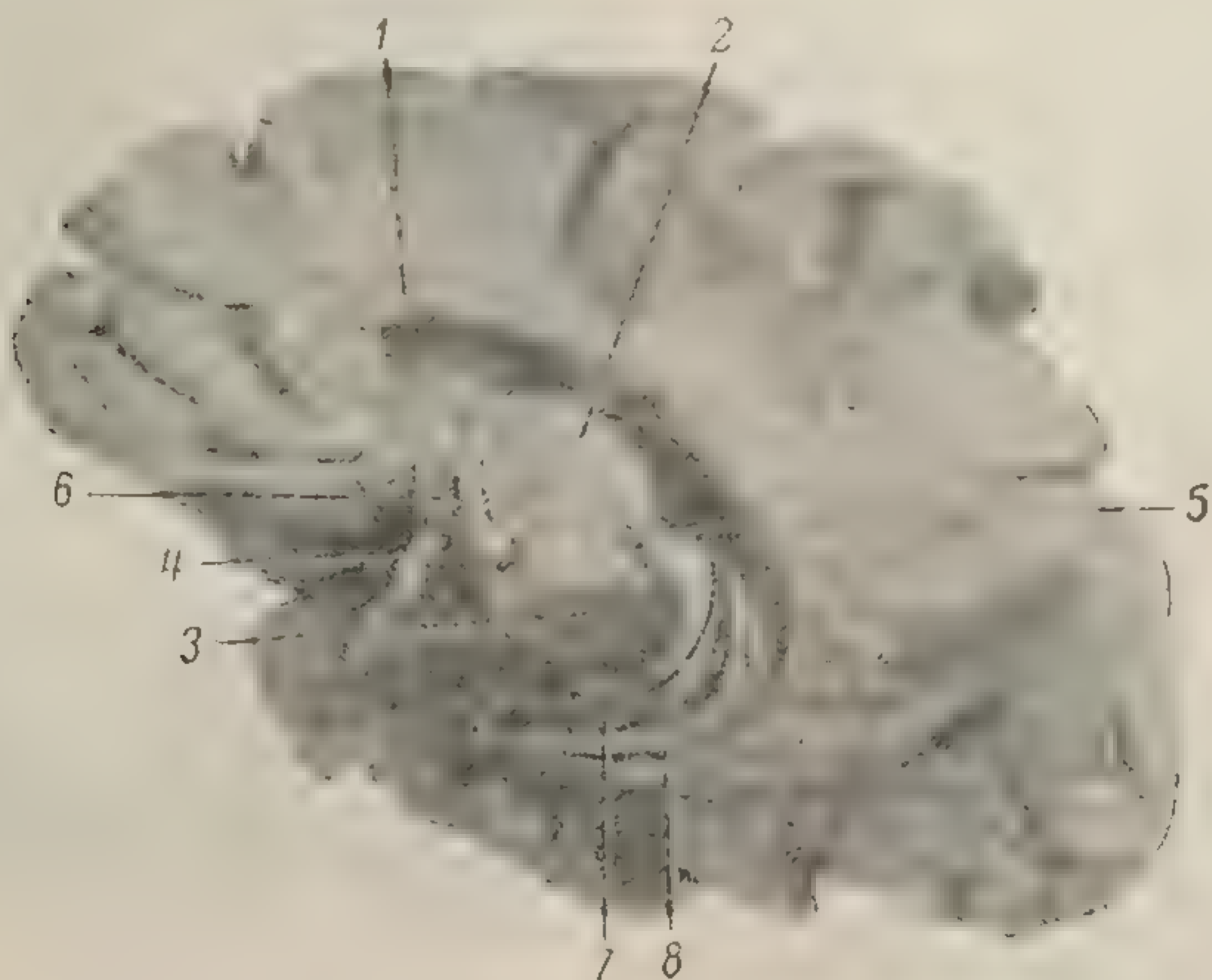


Рис. 130. Медиальная поверхность правого полушария. Удалены: *gyrus cinguli*, извилины теменной и затылочной долей, *gyrus hippocampi*, *hippocampus* (кроме *alveus*), *gyrus dentatus* и части, прикрывающие *pars tecta fornicis* (по В. П. Курковскому).

1 — corpus callosum; 2 — thalamus opticus; 3 — pars pedunculus cerebri;
4 — corpus mamillare; 5 — fasciculus thalamomamillaris; 6 — pars tecta fornix
(обнажена); 7 — fimbria hippocampi; 8 — alveus.

Гипофиз, или нижний придаток мозга, *hypophysis cerebri* (seu *glandula pituitaria*) (сравни рис. 101, 125), описывается в отделе органов внутренней секреции (стр. 270).

Спереди к серому бугру прилегает приблизительно четырехугольная белого цвета пластинка — *chiasma opticum*, представляющая непольный перекрест зрительных нервов (см. проводящие пути, стр. 204). Сзади из пластинки выходят зрительные тракты. Каждый *tractus opticus* (рис. 129) направляется вдоль заднего края *substantia perforata anterior*, огибает ножки мозга и оканчивается своими волокнами в *pulvinar thalami*, в *corpus geniculatum laterale* и в *corpus quadrigeminum superius* соответствующей стороны.

2. **Pars mamillaris hypothalami** представлена сосочковыми телами, *corpora mamillaria*. Это два белых бугорка (рис. 125, 129) приблизи-

тельно 0,5 см диаметром, расположенные на основании мозга, между *substantia perforata posterior* позади и *tuber cinereum* спереди; они отделены друг от друга узкой щелью. Каждое сосочковое тело заключает в себе два серых ядра: *nucleus lateralis* и *nucleus medialis* (повидимому, подкорковые центры обоняния). В сосочковых телах оканчиваются передние ножки свода (рис. 130).

3. Regio subthalamica, подталамическая область, в узком смысле слова представляет небольшой участок мозгового вещества, непосредственно примыкающий снизу к зрительному бугру, отделенный от него подталамической бороздкой, *sulcus hypothalamicus* (стр. 170). *Regio subthalamica* — непосредственное продолжение передней дорзальной области мозжечка — покрывающей их. Вместе с последними в эту область простираются из среднего мозга и вкоре здесь заканчиваются два важных образования: красное ядро и черное вещество Земме-рвиги (рис. 129). Оба они относятся к экстрапирамидной системе и входят в состав среднего мозга. Латеральное черное вещество заложено еще одно небольшое овальное ядро, также входящее в состав экстрапирамидной системы. Это — подталамическое тело, *corpus subthamicum* (Luysi).

III. Третий желудочек, *ventriculus tertius*

III желудочек, образующий полость *diencephalon*, занимает в общей системе желудочков мозга центральное положение. Спереди (вправо и влево) сообщается посредством *foramina interventricularia* (Monroi) с боковыми желудочками; сзади при помощи водопровода — с IV желудочком (рис. 125). Полость III желудочка имеет вид непарной щели, расположенной вертикально в срединной плоскости (рис. 104, 128) и ограниченной медиальными поверхностями зрительных бугров, ниже — такими же поверхностями подталамической области. Зрительные бугры соединяет непостоянная *tela intermedia*, проходящая поперечно через просвет желудочка (рис. 128). Она состоит из серого вещества.

Передние границы желудочка (рис. 125): а) *lamina rostralis*, б) примыкающая к последней и составляющая как бы ее продолжение тонкая пластинка серого вещества — *lamina terminalis*, в) передние ножки свода, г) перекинутая поперек тотчас спереди их *commissura anterior*.

Заднюю границу желудочка составляет задняя спайка, *commissura cerebri posterior*, проходящая над входом в водопровод. Дно желудочка образуют: а) *substantia perforata posterior*, б) отчасти передние отделы ножек мозга, в) *corpora mamillaria*, г) *tuber cinereum*, д) *infundibulum*, е) *chiasma opticum*. В области дна находятся два углубления: заднее — *recessus infundibuli*, в форме воронки, переднее — *recessus opticus*, расположенное между *lamina terminalis* и *chiasma opticum*.

Верхнюю стенку III желудочка составляют *lamina chorioidea epithelialis* и покрывающая ее (сращенная с ней) *tela chorioidea ventriculi tertii*. Поверх последней лежит тело свода и *corpus callosum*. О *lamina chorioidea epithelialis* (остаток дорзальной стенки мозговой трубки) см. очерк эмбриогенеза. Своими латеральными краями она перерубается в *striae medullares thalami* (рис. 131, 133а), задним срастается с дорзальной поверхностью шишковидного тела и с *habenulae*.

Tela chorioidea (сосудистая покрывка) — образование мезэнхимного происхождения (рис. 133), в виде треугольной пластинки, прикрывающее зрительные бугры; обращенная вершиной к *foramina interventricularia*, она представляет непосредственное продолжение мягкой мозговой оболочки, проникающей в *fissura transversa cerebri*

между мозжечком и затылочными долями мозга. Pia, направляясь кпереди, идет сначала в виде верхнего листка по нижней поверхности corpus callosum и сросшейся с ним части свода; достигнув области межжелудочковых отверстий, она заворачивает обратно и идет в виде нижнего листка в противоположном направлении, срастаясь с lamina chorioidea epithelialis ventriculi tertii (рис. 132). По обоим краям эти листки, переходя друг в друга, образуют множество содержащих сосуды ворсинок, вдающихся вместе с ними в боковые желудочки и составляющих сосудистые сплетения — *plexus chorioideus ventriculi lateralis*. Каждое из них со стороны полости желудочка облекается посредством lamina chorioidea epithelialis ventriculi lateralis (рис. 133); последняя здесь, как и в III желудочке, является остатком эмбриональной

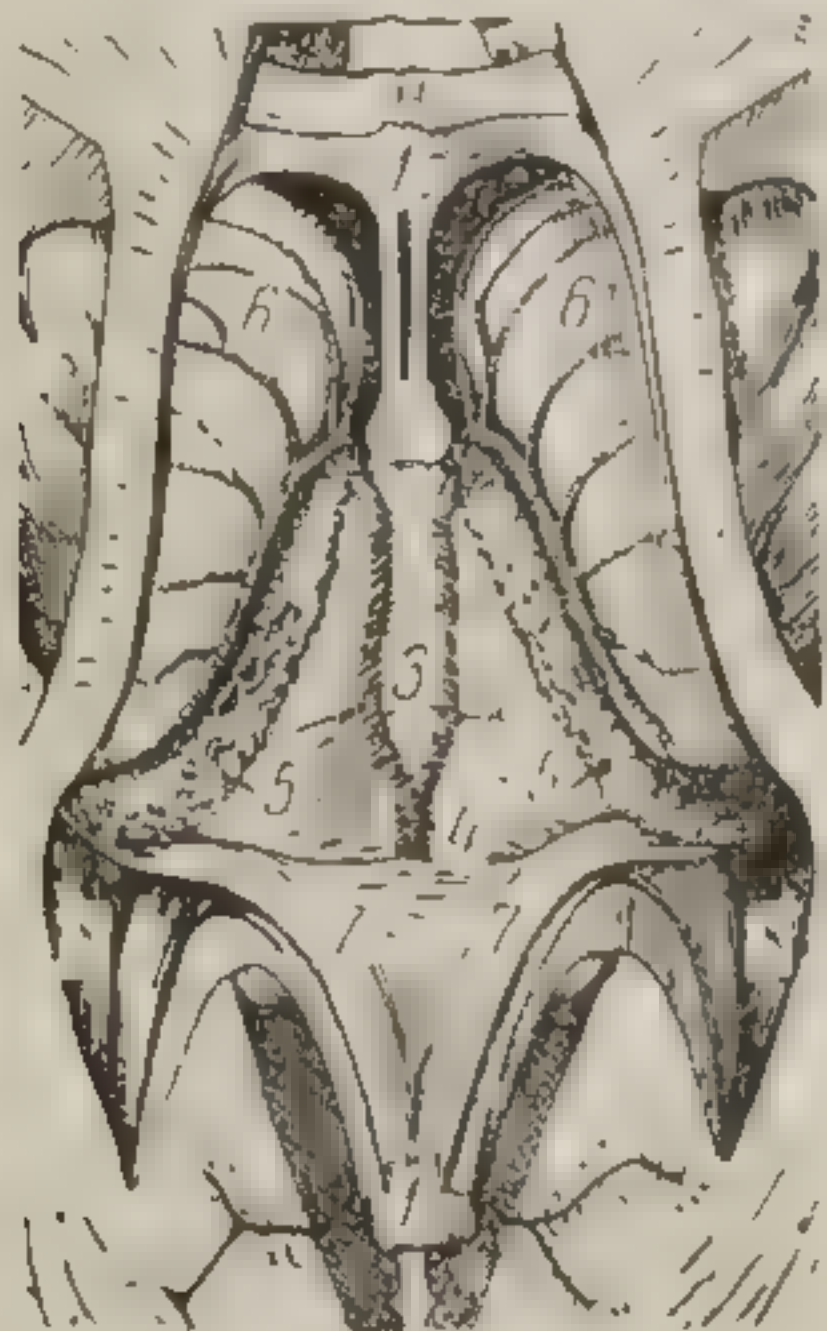


Рис. 131. Часть головного мозга со вскрытыми боковыми желудочками. Мозолистое тело перерезано и вместе со сводом отвернуто кзади для демонстрации tela chorioidea.

1 — corpus callosum; 2 — columnae fornicis (перерезаны); 3 — tela chorioidea ventriculi III; 4 — v. cerebri magna; 5 — plexus chorioideus ventriculi lat.; 6 — nucleus caudatus; 7 — crus fornicis; 8 — cornu posterius ventriculi lat.

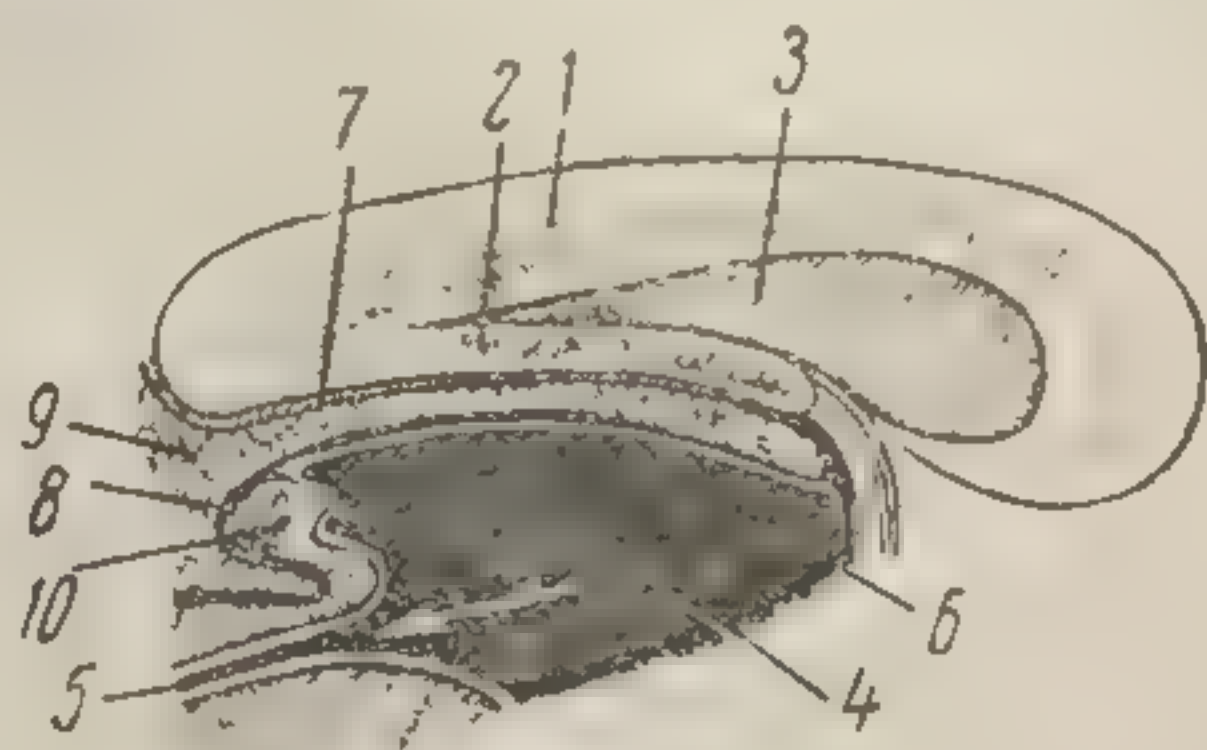


Рис. 132. Устройство tela chorioidea ventriculi III. Срединный разрез.

1 — corpus callosum; 2 — fornix; 3 — septum pellucidum; 4 — ventriculus III; 5 — aquaeductus; 6 — lamina chorioidea epithelialis; 7 — дорзальный листок tela chorioidea; 8 — вентральный листок tela chorioidea; 9 — cavum subarachnoidale; 10 — glandula pinealis.

мозговой трубки. В результате вдавливания сосудистым сплетением определенного участка медиальной поверхности полушарий в полость бокового желудочка, образуется *fissura chorioidea*¹ (см. очерк эмбриогенеза). Lamina chorioidea epithelialis ventriculi lateralis одним краем срастается с дорзальной поверхностью зрительного бугра вдоль sulcus chorioideus, вторым — вдоль края свода (рис. 133a).

Таким образом, сосудистые сплетения лишь кажутся лежащими в полостях желудочков; на самом деле они расположены вне этих полостей и отделены от них эпителиальными пластинками.

Нижний листок tela chorioidea также образует ворсинки; они содержат сосуды и тянутся двумя рядами параллельно срединной плоскости, провисая в полость III желудочка. Это — *plexus chorioideus ventriculi III*, которое

¹ Fissura chorioidea у зародыша намечается вдоль медиальной стенки полушария, у взрослого описывает дугу от foramen interventriculare до переднего конца нижнего рога.

у *foramen interventriculare* соединяется со сплетением соответствующего бокового желудочка. Рассмотренные два листка *tela chorioidea* связаны между собой соединительной тканью, в которой проходят две в н у т р е н - довольно крупных стволов из подкорковых образований и сзади сливаются в непарную *v. cerebri magna* (Galen).

При удалении *tela chorioidea* вместе с нею обрываются эпителиальные пластинки, покрывающие *tela* со стороны полостей желудочков. По линии отрыва этих пластинок остается след в виде тонких каемок, *taeniae*; при отрыве *lamina chorioidea epithelialis ventriculi III* остается 1) *taenia*



Рис. 133. Фронтальный разрез через головной мозг человеческого зародыша 8 недель в области telencephalon.

1 — ventriculus lateralis; 2 — fissura chorioidea; 3 — ventriculus III; 4 — thalamus; 5 — corpus striatum; 6 — plexus chorioideus ventriculi lateralis; 7 — lamina chorioidea epithelialis; 8 — falx cerebri.

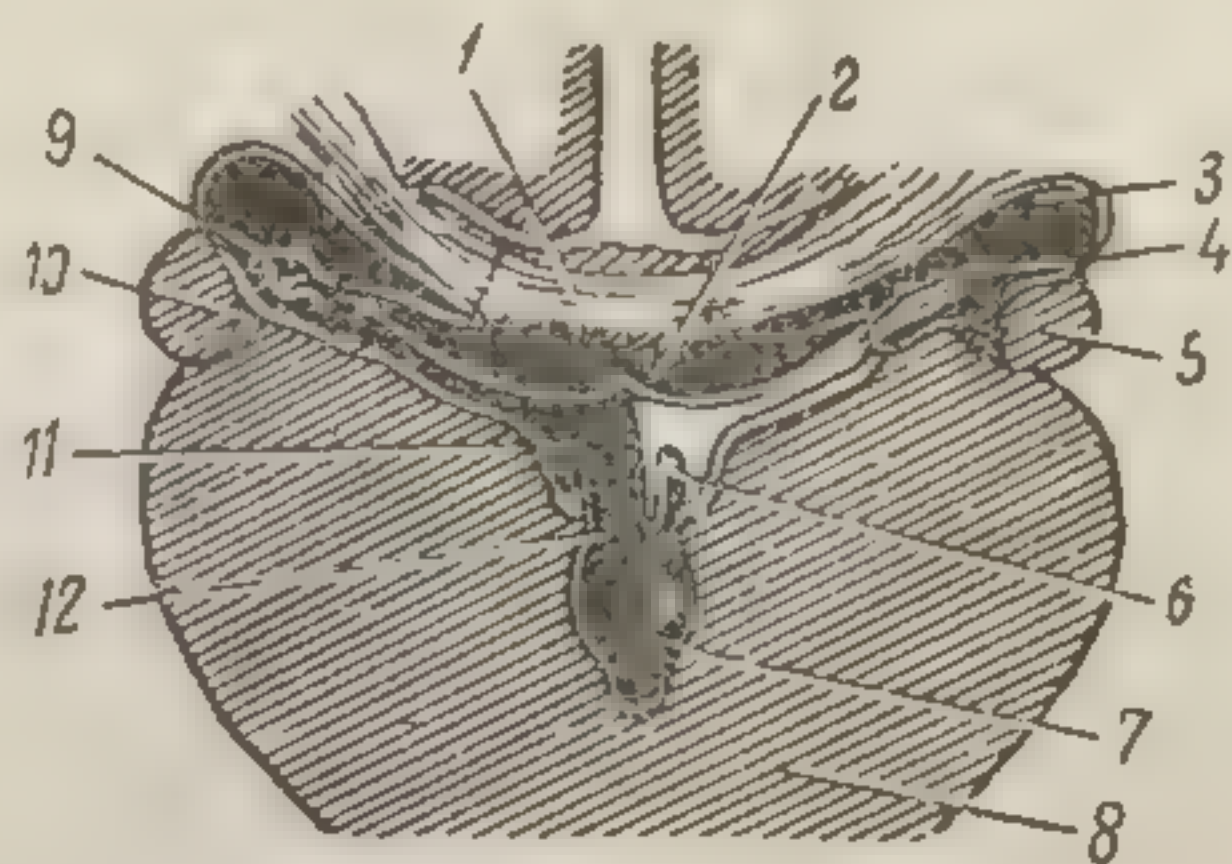


Рис. 133а. Tela chorioidea ventriculi tertii et lateralis. Фронтальное сечение. С правой стороны tela chorioidea удалена.

1 — corpus callosum; 2 — fornix; 3 — ventriculus lateralis; 4 — lamina chorioidea epithelialis ventriculi lateralis; 5 — nucleus caudatus; 6 — lamina chorioidea epithelialis ventriculi III; 7 — thalamus opticus; 8 — ventriculus III; 9 — plexus chorioideus ventriculi lateralis; 10 — stria terminalis; 11 — tela chorioidea ventriculi III; 12 — plexus chorioideus ventriculi III.

thalami — вдоль обеих *striae medullares thalami* (сзади — по *corpus pineale* и его *habenulae*); при отрыве *lamina chorioidea epithelialis ventriculi lateralis* остаются 2) *taenia chorioidea*, идущая по одноименной борозде на верхней поверхности зрительного бугра, и 3) *taenia fornicis* — вдоль латерального края свода.

КОНЦЕВОЙ МОЗГ, TELENCEPHALON

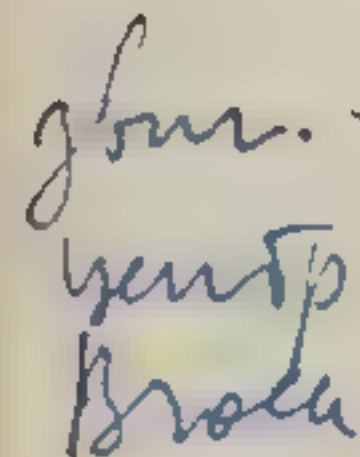
Из концевой мозга развиваются полушария большого мозга, *hemisphaeria cerebri*. В состав каждого полушария входят: 1) плащ, или мантия, 2) обонятельный мозг, 3) боковые желудочки и 4) узлы основания (базальные ганглии).

Рельеф плаща

Плащ, *pallium*, состоит из белого вещества, снаружи покрытого серым — корой, *cortex*, толщина которой в различных отделах не одинакова, но в среднем равняется 2—3 мм. Вся поверхность коры изрезана бороздами, *sulci* (seu *fissurae*); между ними располагаются возвышения различной формы и величины, большей частью удлиненные, — п з в и - л и н ы, *gyri*.

1.
начина
я м к
она я
tempo

2.
ходит
от его
борозд
дел —
на я
что об



Корковий
Центр Суха
Рис. 134. Дор.

Рис. 135. Медпальная поверхность правого полушария. Стволовая часть мозга удалена; удалена также глубоким разрезом (плоскость его обозначена вертикальной штриховкой) задне-нижняя половина зрительного бугра для обнажения *fimbria hippocampi* и медиального края *gyrus dentatus*.
А — борозды; В — извилины.

a — sulcus corporis callosi; b — fissura hippocampi; c — sulcus cinguli; d — r. marginalis sulci cinguli; e — sulcus paracentralis; f — sulcus subparietalis; g — fissura parietooccipitalis; h — fissura calcarina; i — fissura colateralis; k — fissura rhinica; l — sulcus temporalis inf.

1 — gyrus cinguli; 2 — gyrus hippocampi; 3 — uncus gyri hippocampi; 4 — gyrus frontalis sup.; 5 — gyrus paracentralis (Beu); 6 — praecuneus; 7 — cuneus; 8 — gyrus lingualis; 9 — gyrus fusiformis; 10 — gyrus temporalis inf.; 11 — corpus callosum; 12 — thalamus opticus; 13 — fornix; 14 — fimbria hippocampi; 15 — медиальный край gyrus dentatus.

стра
дор
обл
сут
вой
(кз
лоч
осс
ще
лат
роз
ран
осс

1. Латеральная борозда, *fissura cerebri lateralis* (Sylvii), начинаясь на нижней поверхности полушария в виде сильвиевой ямки, *fossa Sylvii*, идет по латеральной стороне вверх и потом назад; она является передне-верхней границей височной доли, *lobus temporalis* (рис. 134).

2. Центральная борозда, *sulcus centralis* (Rolandi), проходит фронтально по dorзо-латеральной поверхности полушария, начинаясь от его верхнего края¹ и нижним концом немного не достигая сильвиевой борозды (рис. 134). Она разделяет полушарие на передний (меньший) отдел — лобная доля, *lobus frontalis*, и задний (большой) — теменная доля, *lobus parietalis*. Характерно для центральной борозды то, что она идет, не прерываясь на всем протяжении.



Рис. 136. Островок левого полушария.

1 — *sulcus circularis*; 2 — *sulcus centralis insulae*; 3 — *gyrus longus*;
4 — *gyri breves insulae*.

3. Теменно-затылочная борозда, *fissura parieto-occipitalis*, находится в задней области медиальной поверхности полушария, заходя несколько на выпуклую сторону; как показывает название, она идет между теменной и затылочной, *lobus occipitalis*, долями (рис. 135).

Следовательно, взаимоотношение долей таково: лобная доля распространяется на нижнюю поверхность полушария (кпереди от *fossa Sylvii*), dorзо-латеральную (кпереди от *sulcus Rolandi*) и медиальную, причем в области последней реальная граница между лобной и теменной долями отсутствует, здесь они разделяются воображаемым продолжением роландовой борозды. Височная доля занимает площадь на нижней поверхности (кзади от *fossa Sylvii*) и на dorзо-латеральной (ниже *fissura Sylvii*). К затылочной доле относят части: медиальной поверхности кзади от *fissura parieto-occipitalis*, dorзо-латеральной кзади от воображаемого продолжения этой борозды, и нижней поверхности. Теменная доля лежит центрально. На dorзо-латеральной поверхности ей принадлежит участок между роландовой бороздой спереди, сильвиевой сингулы и воображаемым продолжением *fissura parieto-occipitalis* сзади; на медиальной — область между *fissura parieto-occipitalis* сзади и воображаемым продолжением роландовой борозды спереди.

¹ Обычно она немного переходит на медиальную сторону.

мк II, *fossa Sylvii*, идет по латеральной стороне вверх и потом назад, является передне-верхней границей височной доли, *lobus temporalis* (рис. 134).

2. Центральная борозда, *sulcus centralis* (Rolandi), простирается фронтально по дорзо-латеральной поверхности полушария, начиная от его верхнего края¹ и нижним концом немного не достигая сильвиевой борозды (рис. 134). Она разделяет полушарие на передний (меньший) — лобная доля, *lobus frontalis*, и задний (большой) — теменная доля, *lobus parietalis*. Характерно для центральной борозды то, что она идет, не прерываясь на всем протяжении.

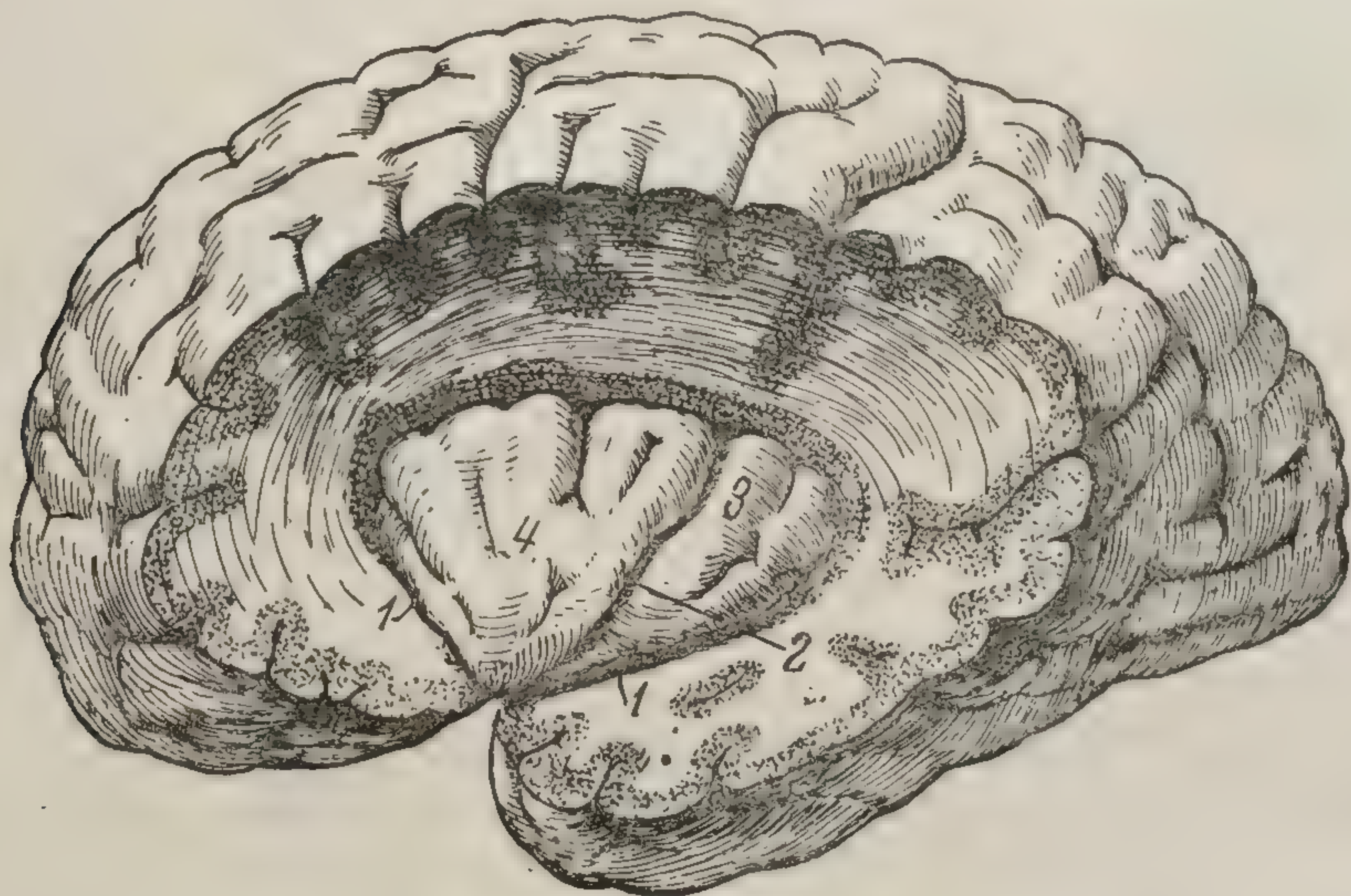


Рис. 136. Островок левого полушария.

1 — *sulcus circularis*; 2 — *sulcus centralis insulae*; 3 — *gyrus longus*;
4 — *gyri breves insulae*.

3. Теменно-затылочная борозда, *fissura parieto-occipitalis*, находится в задней области медиальной поверхности полушария, находясь несколько на выпуклую сторону; как показывает название, она идет между теменной и затылочной, *lobus occipitalis*, долями (рис. 135).

Следовательно, взаимоотношение долей таково: лобная доля распространяется на нижнюю поверхность полушария (кпереди от *fossa Sylvii*), дорзо-латеральную (кпереди от *sulcus Rolandi*) и медиальную, причем в области последней реальная граница между лобной и теменной долями отсутствует, здесь они разделяются воображаемым продолжением роландовской борозды, занимающей площадь на нижней поверхности

реди. О положении перечисленных отделов мозга по отношению к черепу — см. рис. 99.

Кроме описанных четырех долей, есть еще пятая — стволовая доля, или островок, *insula* (Reilii) (рис. 136); он залегает глубоко на дне *fissura cerebri lateralis* и может быть осмотрен лишь при раздвигании или удалении извилин, ограничивающих эту щель.

Дорзо-латеральная поверхность полушарий

Lobus frontalis (рис. 134). На дорзо-латеральной поверхности, впереди роландовой борозды, параллельно ей, проходят: 1) верхняя предцентральная борозда, *sulcus praecentralis superior*, и 2) нижняя предцентральная борозда, *sulcus praecentralis inferior*; иногда они сливаются в одну. От этих двух борозд берут начало, направляясь вперед, две лобные борозды: верхняя, *sulcus frontalis superior*, и нижняя, *sulcus frontalis inferior*.

Этими четырьмя бороздами описываемая поверхность лобной доли делится на следующие извилины. Кпереди от роландовой борозды, между ней и *sulci praecentrales*, находятся: а) передняя центральная извилина, *gyrus centralis anterior*; остальная площадь разделяется на три лобные извилины, идущие в направлении спереди назад; б) верхняя лобная извилина, *gyrus frontalis superior* (seu primus), располагается выше *sulcus frontalis superior* по верхнему краю полушария, переходя на его медиальную поверхность; в) средняя лобная извилина, *gyrus frontalis medius* (seu secundus), лежит между верхней и нижней лобными бороздами; г) нижняя лобная извилина, *gyrus frontalis inferior* (seu tertius), находится между *sulcus frontalis inferior* и *fissura cerebri lateralis*. В области последней извилины следует отметить две ветви силвиевой борозды: горизонтальную, *ramus anterior horizontalis*, и восходящую, *ramus anterior ascendens*; обе имеют общее начало.

Остальные борозды и извилины лобной доли расположены на базальной поверхности мозга (см. ниже).

Lobus parietalis (рис. 134). На дорзо-латеральной поверхности, параллельно роландовой борозде, идет: 1) задняя центральная борозда, *sulcus postcentralis*. От нее начинается, отходя назад приблизительно в сагиттальном направлении, 2) длинная межтеменная борозда, *sulcus interparietalis*. Этими двумя бороздами поверхность теменной доли разделяется на три участка. Между центральной и задней центральной бороздами расположена а) задняя центральная извилина, *gyrus centralis posterior*; кверху она продолжается на медиальную поверхность полушария и, огибая конец роландовой борозды, переходит в переднюю центральную извилину.¹ Отдел коры, расположенный выше *sulcus interparietalis*, есть б) верхняя теменная долька, *lobulus parietalis superior*, а нижележащий — в) нижняя теменная долька, *lobulus parietalis inferior*; в последней различаются две очень важные извилины: г) надкраевая, *gyrus supramarginalis*, замыкает конец *fissura cerebri lateralis*, и д) угловая, *gyrus angularis*, замыкает задний конец *sulcus temporalis superior*.

Lobus occipitalis (рис. 134) имеет наименьшие из всех долей размеры, а на дорзо-латеральной поверхности — очень непостоянный рисунок борозд;

¹ Участок коры, замыкающий на медиальной поверхности роландову борозду, называется околоцентральной долькой, *lobulus paracentralis* (см. описание медиальной поверхности).

среди них заслуживает внимания поперечная затылочная борозда, *sulcus occipitalis transversus*; она лежит на границе теменной и затылочной долей, но не всегда хорошо выражена и обычно является проварьирующей и различаются только как группа верхних борозд, *sulci occipitales superiores*, и группа латеральных, *sulci occipitales laterales superiores et laterales*.

На нижней поверхности затылочная доля не имеет собственных борозд (сюда продолжают борозды височной доли), но имеет их на медиальной.

Lobus temporalis (рис. 134). На дорзо-латеральной поверхности в передне-заднем направлении проходят две борозды: 1) постоянная верхняя височная борозда, *sulcus temporalis superior*, своим задним концом простирается в область теменной доли (см. выше); 2) сильно варьирующая средняя височная, *sulcus temporalis medius*,¹ идет приблизительно посредине между первой бороздой и нижним краем височной доли; 3) нижняя височная борозда, *sulcus temporalis inferior*, расположена уже на базальной поверхности.

Извилины дорзо-латеральной стороны височной доли: а) верхняя височная, *gyrus temporalis superior*, и б) средняя височная, *gyrus temporalis medius*, отделены друг от друга верхней височной бороздой. Вдоль нижнего края полушария идет в) нижняя височная извилина, *gyrus temporalis inferior*, ограниченная средней и нижней височными бороздами.

Островок, insula (Reilii) (рис. 136), или стволовая доля мозга, вторым названием обязан тому, что непосредственно прилегает к базальным ганглиям (см. ниже), образующим ствол конечного мозга, и отделен от них лишь тонкой прослойкой белого вещества (сравни рис. 161). Островок можно хорошо осмотреть только при раздвигании, а еще лучше — после удаления нависающих над ним покрывочных (оперкулярных) отделов лобной, теменной и височной долей, ограничивающих *fissura Sylvii*, на дне которой он находится. *Insula* имеет некоторое сходство с низким конусом, основание которого окружено глубокой бороздой, *sulcus circularis*. Его поверхность разделена при помощи *sulcus centralis insulae* (рис. 136) на переднюю и заднюю доли (*lobus anterior et posterior insulae*). Задняя доля состоит обычно только из одной длинной извилины, *gyrus longus insulae*, передняя содержит несколько коротких, *gyri breves insulae*.

Медиальная и базальная поверхности полушарий (рис. 135, 137)

На медиальную поверхность плащевых отделов полушария распространяются все его доли. Здесь описываются: 1) борозда мозолистого тела, *sulcus corporis callosi*, окружает мозолистое тело с его выпуклой стороны, продолжаясь в *fissura hippocampi*; 2) опоясывающая борозда, *sulcus cinguli*, идет параллельно предыдущей, приблизительно посредине смежду *sulcus corporis callosi* и верхним краем полушария; она поворачивает к этому краю задним своим концом — краевой ветвью, *ramus marginalis*, и немного заходит на выпуклую поверхность, кзади от роландовой борозды. Перед *ramus marginalis*, примерно над сере-

¹ Она часто слагается из нескольких коротких борозд.

днкой мозолистого тела, *sulcus cinguli* отдает кверху 3) парацентральную бороздку, *sulcus paracentralis*. Непосредственным продолжением поясной борозды кзади является 4) подтеменная борозда, *sulcus subparietalis*. Несколько ниже заднего конца мозолистого тела начинаются общим стволом две борозды, дивергирующие к краю полушария (рис. 137): более кпереди — описанная уже 5) теменно затылочная, *fissura parieto-occipitalis*, более кзади —

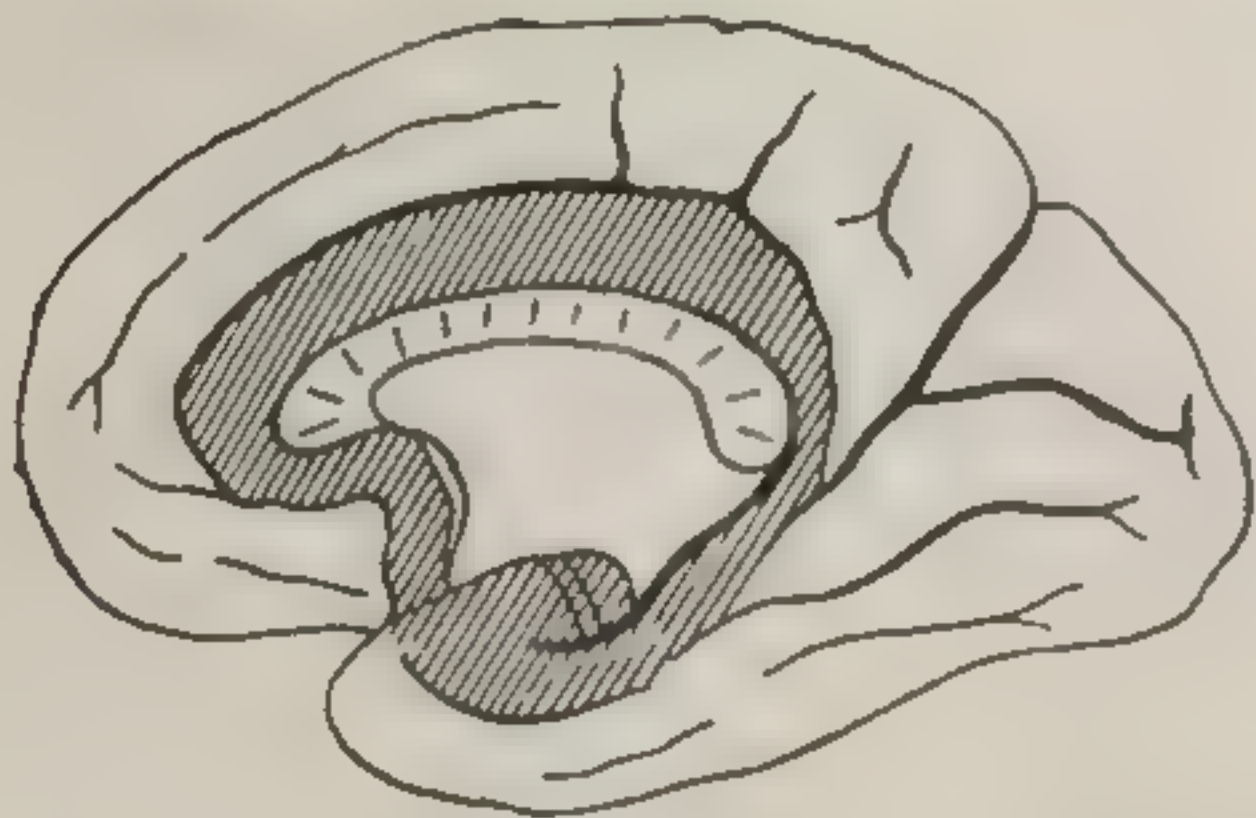


Рис. 137. Медиальная поверхность полушария. Заптрихована *gyrus fornicatus*.

6) шпорная, *fissura calcarina*. Под последней, вблизи затылочного полюса начинается (уже на нижней поверхности полушария) 7) коллатеральная борозда, *fissura collateralis*, направляющаяся кпереди. Ее продолжение в передней части височной доли — 8) *fissura rhinica*. Ниже *fissura collateralis* располагается 9) *sulcus temporalis inferior*.

Извилины. Часть медиальной поверхности, лежащая выше *sulcus cinguli*, относится к лобной доле; это — простирающаяся сюда верхняя

лобная извилина. Сзади она по медиальной поверхности доходит до уровня, соответствующего верхнему концу роландовой борозды. К ней примыкает отдел, относящийся уже к теменной доле, который сзади достигает *sulcus parieto-occipitalis*. Между этой щелью, *sulcus subparietalis*, и *ramus marginalis sulci cinguli* лежит предклинье, *praecuneus*. Между *ramus marginalis sulci cinguli* и *sulcus paracentralis* располагается околоцентральная доля, *lobulus paracentralis* (Беца); последняя связывает (об этом уже упоминалось) на медиальной поверхности теменную долю с лобной (точнее — *gyrus centralis posterior* с *gyrus centralis anterior*) и относится частью к первой из них, частью (большей) ко второй. Между *fissura parieto-occipitalis* и *fissura calcarina* (уже в затылочной доле) расположен клин, *cuneus*. На медиальной поверхности той же доли находится язычная извилина, *gyrus lingualis*, лежащая между *fissura calcarina* и *fissura collateralis*. Ниже последней, на базальной поверхности расположена относящаяся к височной доле веретенообразная извилина, *gyrus fusiformis*; снизу ее ограничивает *sulcus temporalis inferior*.

Перечисленные извилины обрамляют кольцевидную область (рис. 137), которая простирается из лобной доли в височную и относится к обонятельному мозгу, *rhinencephalon*. В целом она называется сводчатой извилиной, *gyrus fornicatus*, и состоит из двух частей: поясной извилины, *gyrus cinguli*, и извилины морского коня, *gyrus hippocampi*, свя-

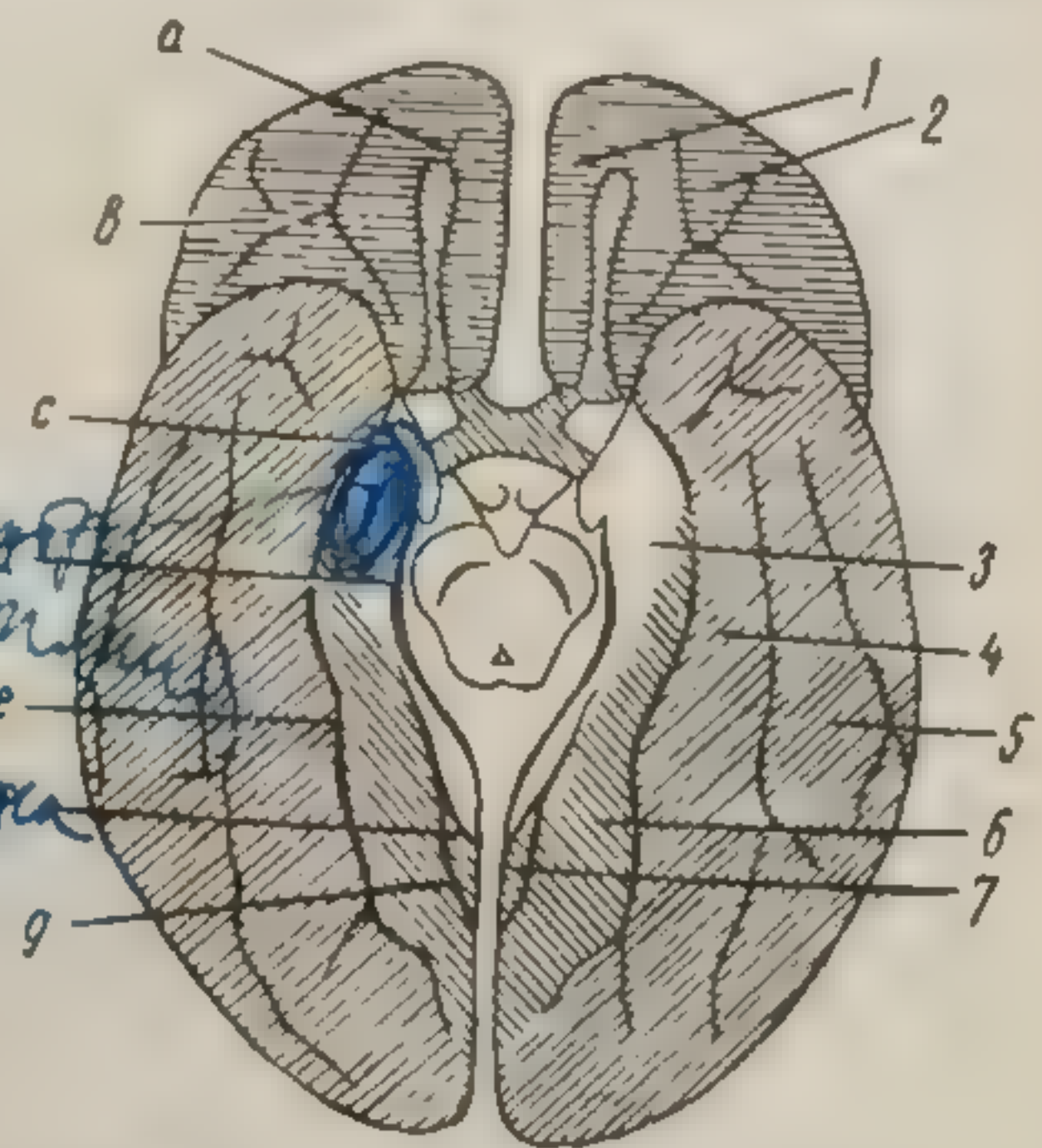


Рис. 138. Борозды и извилины основания мозга.

a — *sulcus olfactorius*; b — *sulci orbitales*; c — *fissura rhinica*; d — *fissura hippocampi*; e — *fissura collateralis*; f — *fissura parieto-occipitalis*; g — *fissura calcarina*. 1 — *gyrus rectus*; 2 — *gyri orbitales*; 3 — *gyrus hippocampi*; 4 — *gyrus fusiformis*; 5 — *gyrus temporalis inf.*; 6 — *gyrus lingualis*; 7 — *cuneus*.

это — простирающаяся сюда верхняя
она по медиальной поверхности доходит до уровня,
му концу роландовой борозды. К ней примыкает
к теменной доле, который сзади достигает sulcus pa-
ральной щелью, sulcus subparietalis, и ramus marginalis
е д к л и н ь е, *praecuneus*. Между ramus margi-
us paracentralis располагается о к о л о ц е н т -
lobulus pa-

дняя связи-
иналось) на
теменную до-
gyrus centralis
alis anterior)
овой из них,
орой. Между
и fissura
очной доле)
neus. На ме-
ой же доли
извилины,
и между fis-
collateralis.
азальной по-
относящаяся
е т е н о о б -
us fusiformis;
sulcus tempo-

лины обрам-
сть (рис. 137),
в лобной доли
к обонятель-

лон. В целом она называется с в о д ч а т о й изви-
и состоит из двух частей: п о я с н о й извилины,
ы м о р с к о г о к о н я, *gyrus hippocampi*, свя-

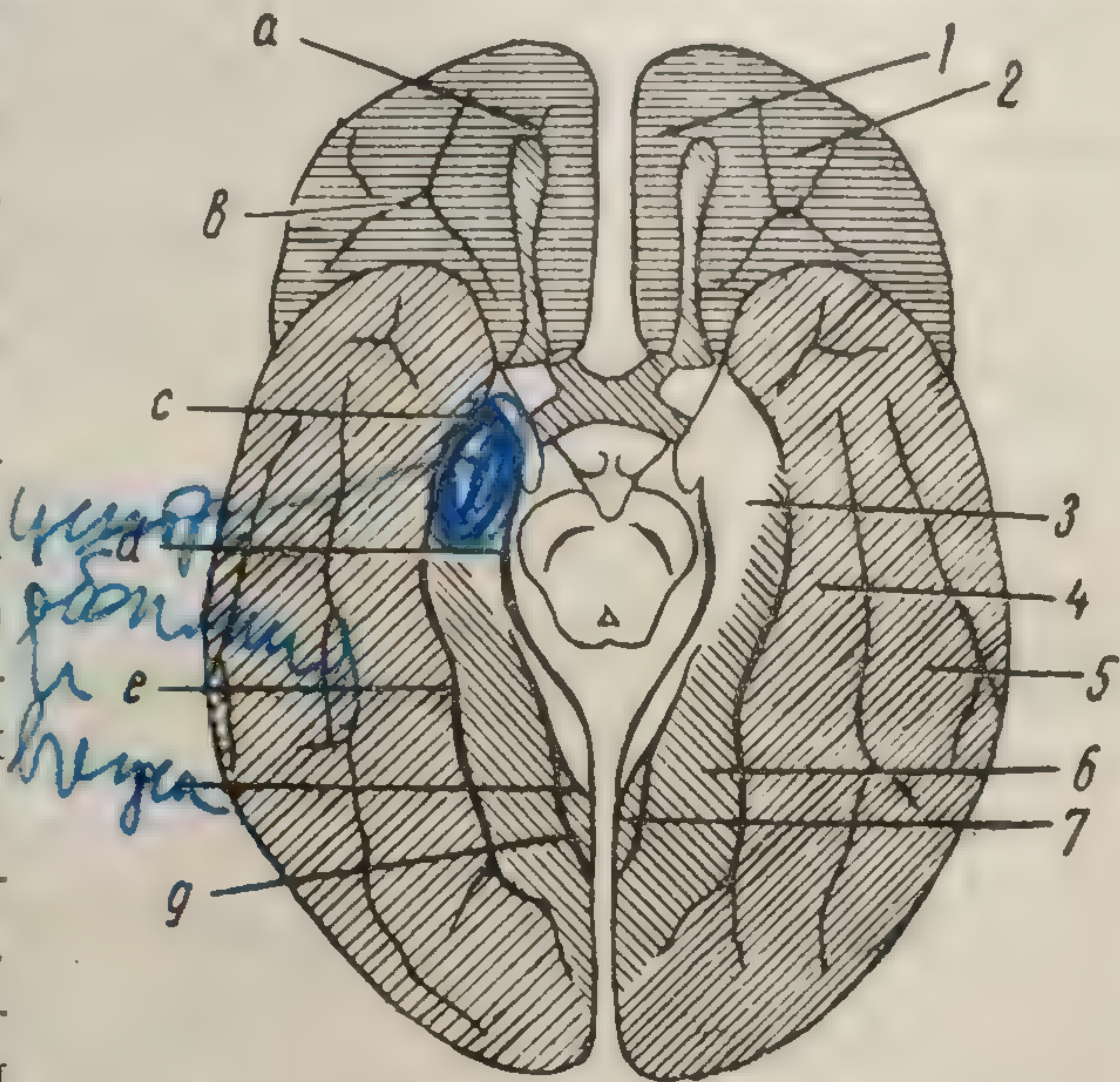


Рис. 138. Борозды и извилины осно-
вания мозга.

a — sulcus olfactorius; b — sulci orbitales;
c — fissura rhinica; d — fissura hippocampi;
e — fissura collateralis; f — fissura parieto-
occipitalis; g — fissura calcarina.
1 — gyrus rectus; 2 — gyri orbitales; 3 — gyrus
hippocampi; 4 — gyrus fusiformis; 5 — gyrus
temporalis inf.; 6 — gyrus lingualis; 7 — cuneus.

занных друг с другом позади *splenium corporis callosi* перешейком, *isthmus gyri fornicati*.

Gyrus cinguli лежит между *sulcus corporis callosi*, с одной стороны, *sulcus cinguli* и *sulcus subparietalis* — с другой. *Gyrus hippocampi* ограничивают — сверху *fissura hippocampi*, снизу — передний конец *fissura collateralis* и *fissura rhinica*. Эта извилина спереди охватывает передний конец *fissura hippocampi* и оканчивается крючком, *uncus*.

На базальной поверхности лобной доли (рис. 138) находятся: 1) обонятельная борозда, *sulcus olfactorius*, идущая рядом с *fissura longitudinalis cerebri*, и более латерально 2) глазничные борозды, *sulci orbitales*, часто соединенные в форме буквы Н. Между ними расположены извилины пзмечивой формы: а) прямая, *gyrus rectus*, ее ограничивают *sulcus olfactorius* и *fissura longitudinalis cerebri*, и б) глазничные, *gyri orbitales*, расположенные латерально от *sulcus olfactorius*.

Приведенное здесь описание борозд и извилин коры головного мозга несколько схематично, так как варианты в этой области весьма часты.

• Обонятельный мозг, *rhinencephalon*

Обонятельный мозг развивается на вентральной части концевого мозга в виде выпячивания, содержащего полость, представляющую

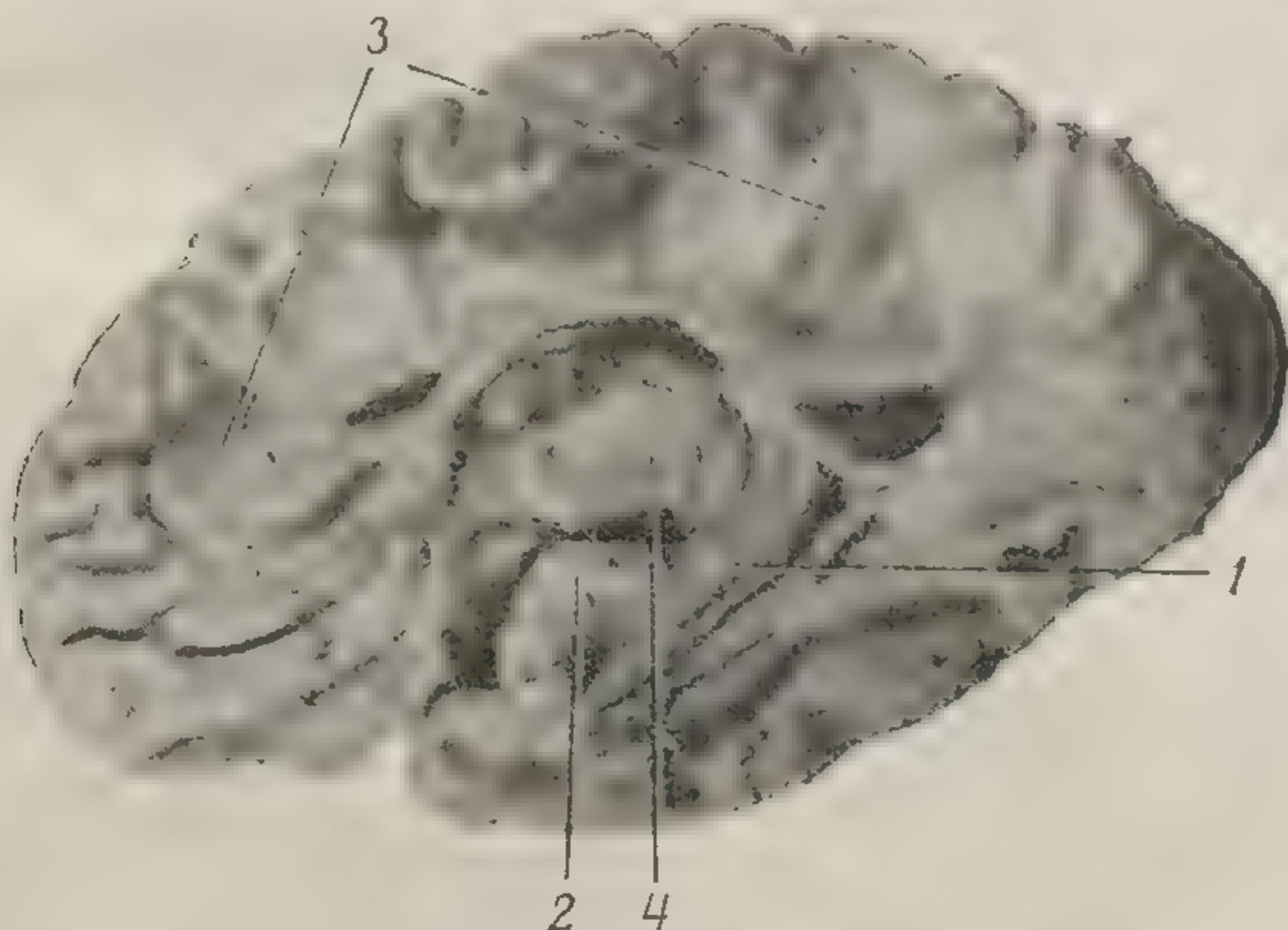


Рис. 139. Медиальная поверхность правого полушария. Удалены: *gyrus cinguli*, *gyrus hippocampi*, извилины теменной и затылочной долей. Обнажена зубчатая извилина (по В. П. Курковскому).

1 — *gyrus dentatus*; 2 — *uncus gyri hippocampi*; 3 — *radiatio corporis callosi*; 4 — *разрез pedunculus cerebri*.

продолжение соответствующего бокового желудочка. У человека обонятельный мозг развит относительно слабо, состоит из двух отделов: 1) периферического и 2) центрального.

глазные, *gyri orbitales*, расположенные латерально от *sub*
factorius.

Приведенное здесь описание борозд и извилин коры головного мозга несколько схематично, так как варианты в этой области весьма часты.

• Обонятельный мозг, *rhinencephalon*

Обонятельный мозг развивается на вентральной части переднего мозга в виде выпячивания, содержащего полость, представляющую

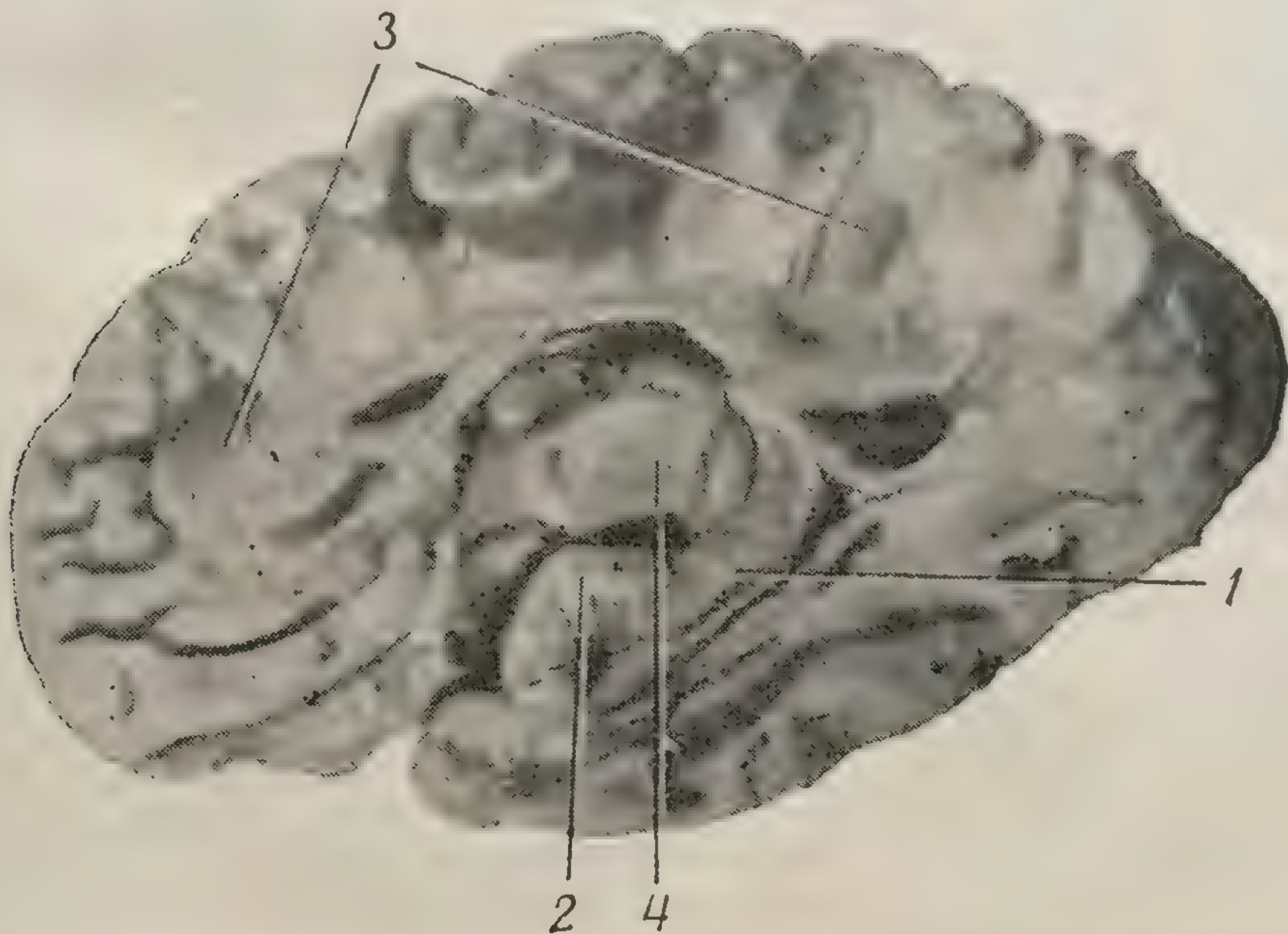


Рис. 139. Медialная поверхность правого полушария. Удалены: *gyrus cinguli*, *gyrus hippocampi*, извилины теменной и затылочной долей. Обнажена зубчатая извилина (по В. П. Курковскому).

1 — *gyrus dentatus*; 2 — *uncus gyri hippocampi*; 3 — *radiatio corporis callosi*; 4 — разрез *pedunculus cerebri*.

продолжение соответствующего бокового желудочка. У человека обонятельный мозг развит относительно слабо, состоит из двух отделов: 1) периферического, 2) центрального.

Периферический отдел — обонятельная доля, *lobus olfactorius*, складывается из образований, расположенных на основании мозга: 1) обонятельная луковица, *bulbus olfactorius*, 2) обонятельный тракт, *tractus olfactorius*, заканчивающийся позади, 3) обонятельным треугольником, *trigonum olfactorium*, и 4) переднее продырявленное вещество, *substantia perforata anterior*.

В состав центрального отдела входят: 1) сводчатая извилина вместе с лежащей вблизи височного полюса наиболее передней ее частью — крючком, *uncus*, 2) нога морского коня, *hippocampus*, — особой

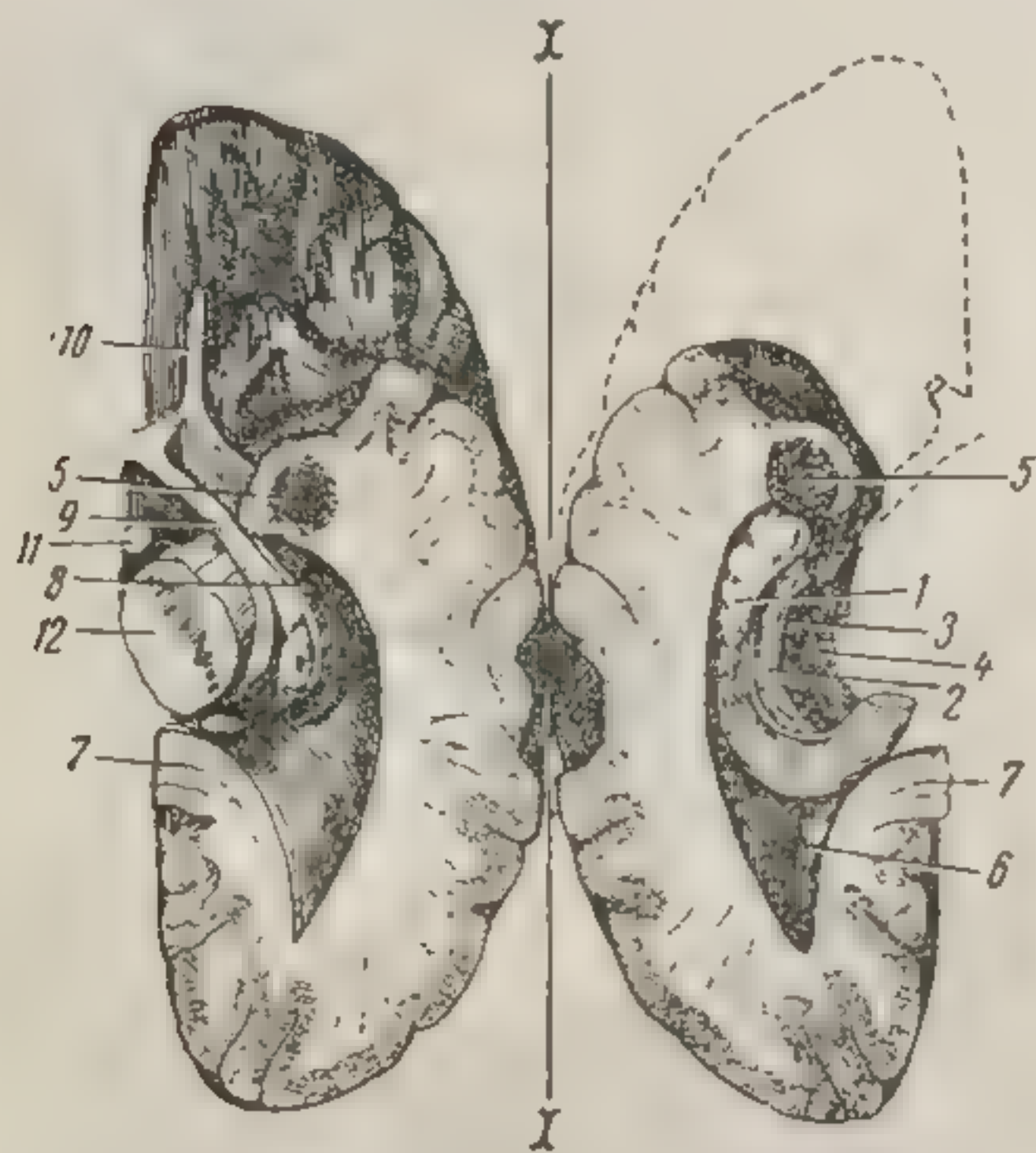


Рис. 140. Положение аммонова рога в полости бокового желудочка. Горизонтальный разрез (со стороны основания мозга) височной и затылочной долей. Отделенная (базальная) часть отвернута вправо вокруг оси X—X.

1 — hippocampus; 2 — fimbria hippocampi; 3 — gyrus dentatus; 4 — gyrus hippocampi; 5 — nucleus amygdalae; 6 — calcar avis; 7 — corpus callosum; 8 — cauda nuclei caudati; 9 — tractus opticus; 10 — tractus olfactorius; 11 — corpus mammillare; 12 — pars pedunculus cerebri.



Рис. 141. Головной мозг. На левом полушарии горизонтальный разрез через corpus striatum, зрительный бугор и островок. На правом полушарии косым разрезом височной доли вскрыт нижний рог бокового желудочка.

1 — cortex insulae; 2 — capsula extrema; 3 — claustrum; 4 — capsula externa; 5 — putamen nuclei lenticularis; 6 — globus pallidus nuclei lenticularis; 7 — pars lenticulocaudata capsulae int.; 8 — genu capsulae int.; 9 — pars lenticulooptica capsulae int.; 10 — nucleus caudatus; 11 — thalamus opticus; 12 — genu corporis callosi; 13 — caput nuclei caudati; 14 — crus fornix; 15 — calcar avis; 16 — trigonum collaterale; 17 — eminentia collateralis; 18 — fimbria hippocampi; 19 — край gyrus dentatus; 20 — hippocampus, seu cornu Ammonii.

формы образование, расположенное в полости нижнего рога бокового желудочка (рис. 139, 140); 3) зубчатая извилина, *gyrus dentatus*; она имеет вид довольно широкой, гофрированной пластинки, легко обнаруживаемой, если тупым путем отслоить расположенные над ней части.

На обычных препаратах виден лишь зазубренный медиальный край *gyrus dentatus*, который узкой полоской тянется в глубине *fissura hippocampi* (рис. 141).

В состав центрального отдела вк-
 вместе с лежащей вблизи височного полюса нап-
 крючком, *uncus*, 2) нога морского ко

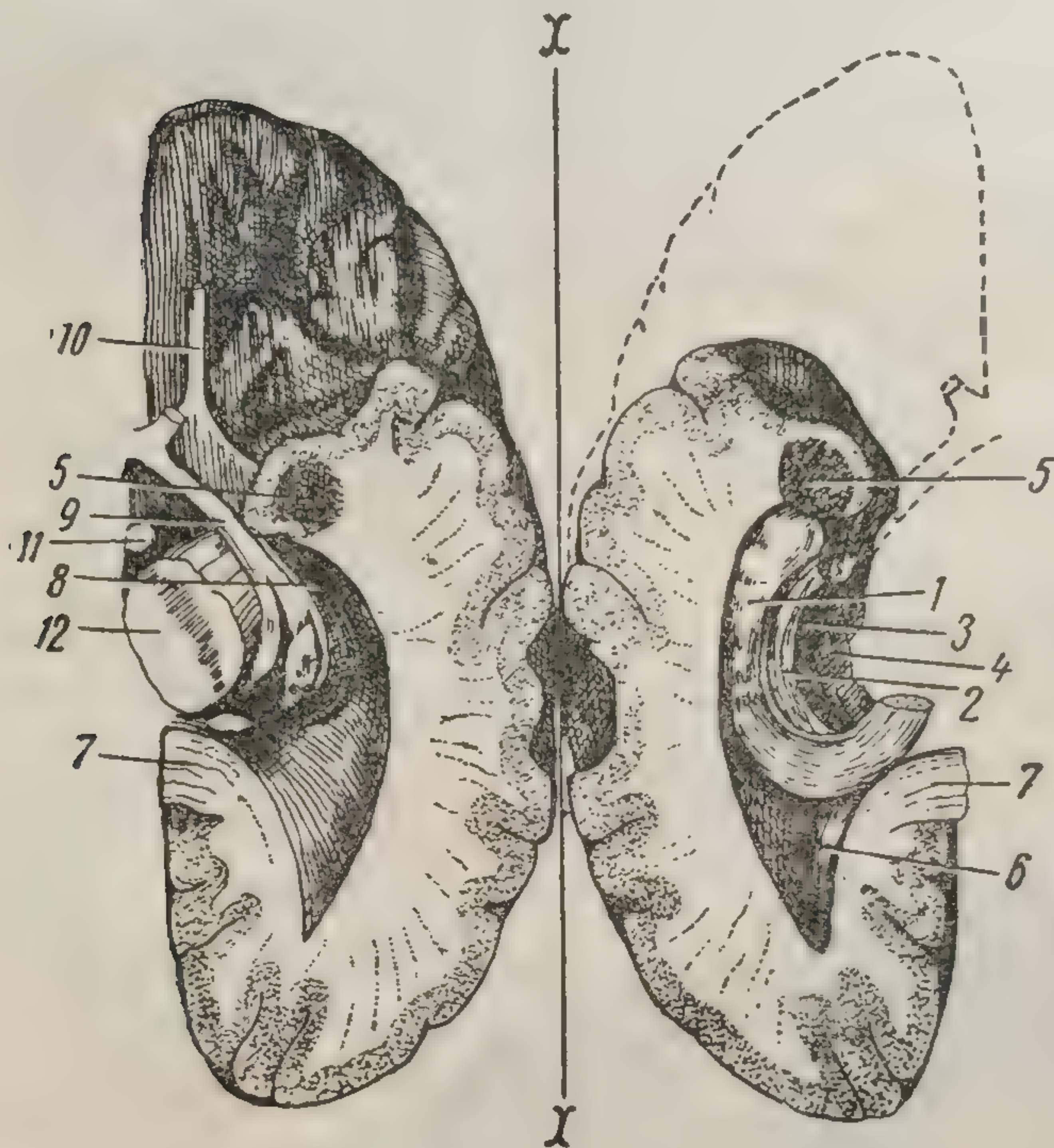
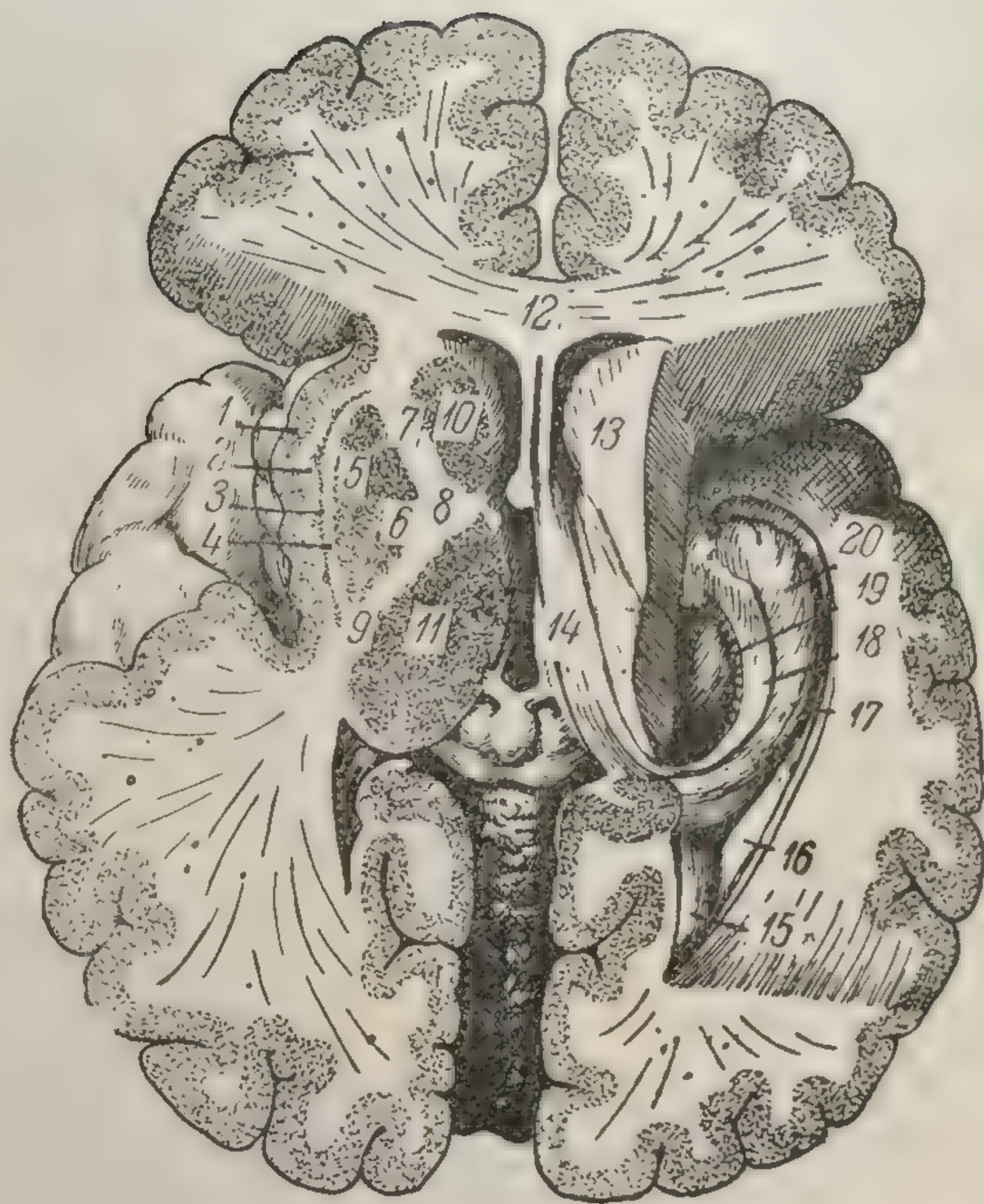
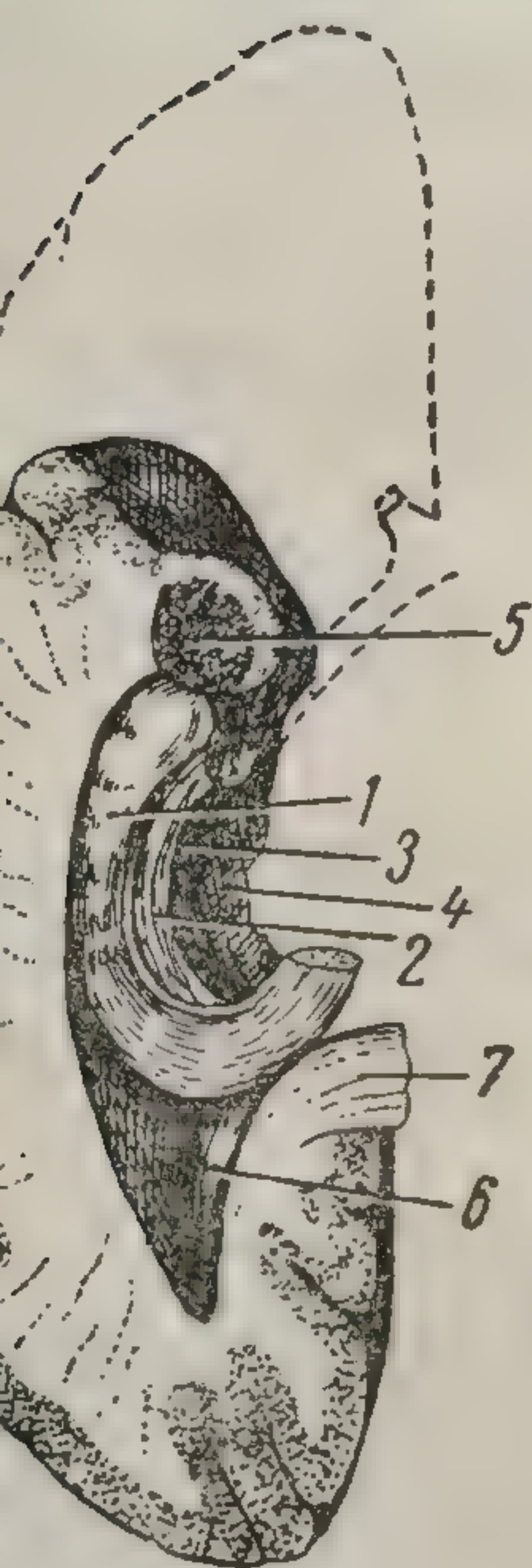


Рис. 140. Положение аммонова рога в по-
 лости бокового желудочка. Горизонталь-
 ный разрез (со стороны основания мозга)
 височной и затылочной долей. Отделенная
 (базальная) часть отвернута вправо вокруг
 оси X—X.

1 — hippocampus; 2 — fimbria hippocampi; 3 —
 gyrus dentatus; 4 — gyrus hippocampi; 5 — nucleus
 amygdalae; 6 — calcar avis; 7 — corpus callosum;
 8 — cauda nuclei caudati; 9 — tractus opticus; 10 —
 tractus olfactorius; 11 — corpus mammillare; 12 —
 разрез pedunculus cerebri.

Рис. 141
 лушарии
 corpus s
 островок
 разрезом
 до

1 — cortex in-
 rum; 4 — c
 lenticulari
 ris; 7 — pa
 genu capsu
 sulae int.;
 mus opticu
 caput nucl
 calcar avis
 eminentia c
 pi; 19 — к



ова рога в по-
Горизонталь-
ования мозга)
й. Отделенная
справа вокруг

Рис. 141. Головной мозг. На левом полушарии горизонтальный разрез через corpus striatum, зрительный бугор и островок. На правом полушарии косым разрезом височной доли вскрыт нижний рог бокового желудочка.

hippocampi; 3 —
mpi; 5 — nucleus
corpus callosum;
tus opticus; 10 —
ammillare; 12 —
ebri.

1—cotex insulae; 2—capsula extrema; 3—claust-
rum; 4—capsula externa; 5—putamen nuclei
lenticularis; 6—globus pallidus nuclei lenticula-
ris; 7—pars lenticulocaudata capsulae int.; 8—
genu capsulae int.; 9—pars lenticulooptica cap-
sulae int.; 10—nucleus caudatus; 11—thala-
mus opticus; 12—genu corporis callosi; 13—
caput nuclei caudati; 14—crus fornicis; 15—
calcar avis; 16—trigonum collaterale; 17—
eminentia collateralis; 18—fimbria hippocam-
pi; 19—край gyrus dentatus; 20—hippocam-
pus, seu cornu Ammoni.

Строение коры конечного мозга

Кора, *cortex*, seu *substantia corticalis pallii*, составляет важнейшую часть головного мозга, являясь материальным субстратом высшей нервной деятельности и главным регулятором всех жизненных функций организма. Кора осуществляет анализ и синтез притекающих к ней раздражений из всех частей организма, а также из внешней, окружающей его среды; в ней образуются временные (условные) связи между этими раздражениями и различными функциями организма, благодаря чему происходит совершенное приспособление его к внешнему миру, более тонкое уравнивание организма с внешней средой, обеспечивающее его существование (И. П. Павлов).

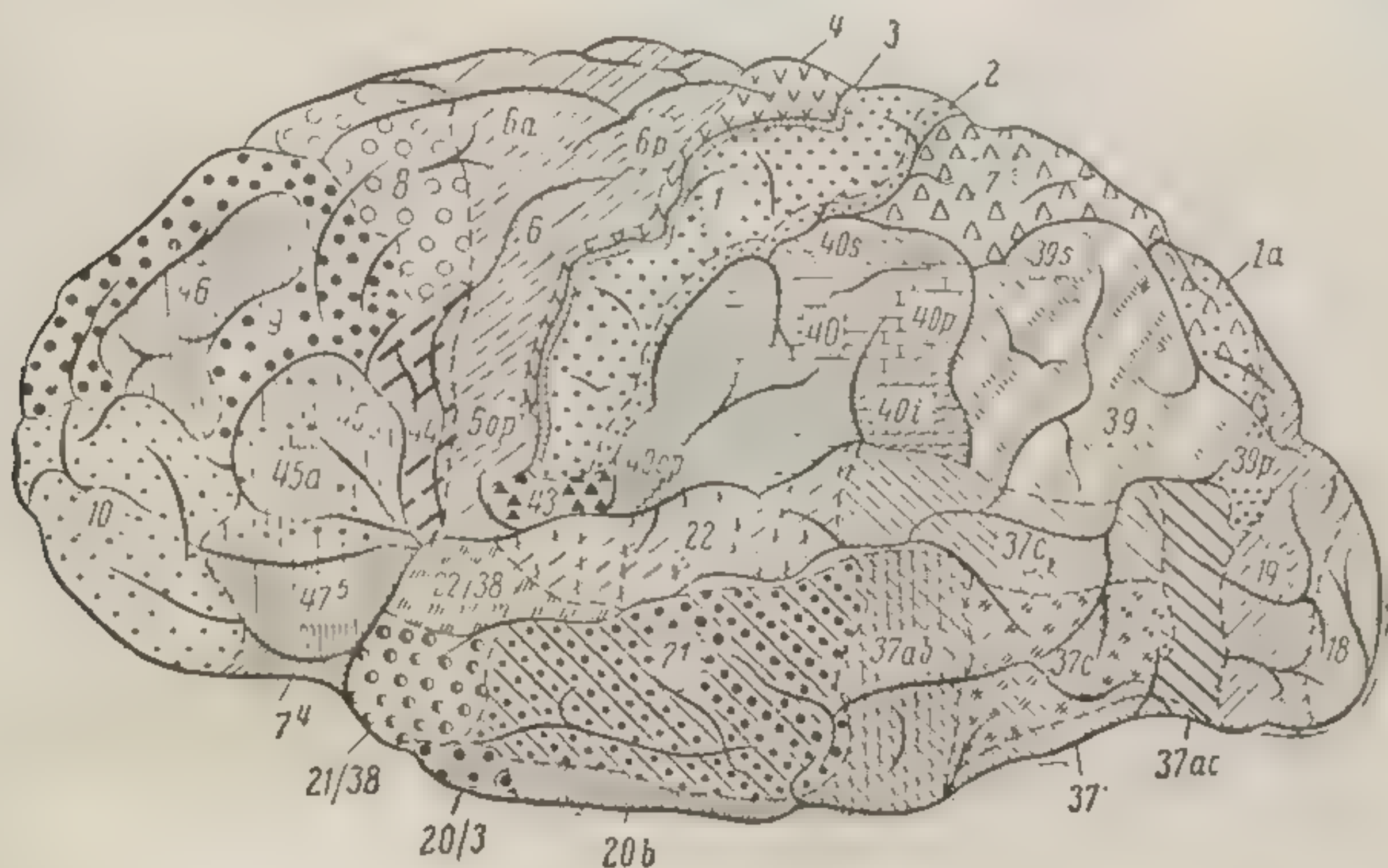


Рис. 142. Цитоархитектоническая карта коры мозга человека. Наружная поверхность (Московский институт мозга). (См. текст.)

Выше уже упоминалось, что головной мозг человека содержит, наряду с филогенетически древним стволом (*palaeocerebrum*), новые отделы — плащ (*neocerebrum*). Но и плащ, как указано в очерке сравнительной анатомии, прошел длинный путь развития, и потому в нем имеются также отделы более старые и более новые. Размеры древних частей плаща у человека очень небольшие и много уступают размерам *neopallium*. К ним относятся: 1) небольшой участок коры на вентральной поверхности лобной доли, лежащий вблизи *bulbus olfactorius* (*palaeocortex*, seu *palaeopallium*) и 2) гораздо более важный отдел — *archicortex*, seu *archipallium*, входящий в состав височной доли. Вначале последний отдел располагался на латеральной поверхности доли. В дальнейшем, под влиянием сильно увеличивающегося *neopallium*, он подвергся резкому смещению в сторону медиальной поверхности (см. рис. 149) и свернулся в колбасовидное образование — *гиппокамп*, или *аммонов рог*, находящееся в полости боковых желудочков конечного мозга (рис. 140). Ниже излагаются основные сведения, касающиеся устройства только новой коры (*neocortex*), которая у человека имеет неизмеримо большее значение, чем кора древняя.

Неокортекс человека в сравнении с новой корой прочих млекопитающих отличается, кроме размеров, высокой своей дифференцированностью. Ее толщина не всюду одинакова. В среднем равная 2—3 мм, она меняется не только в различных отделах мозга, но и в различных участках

Строение коры концевого мозга

К о р а, *cortex*, seu *substantia corticalis pallii*, составляет важнейшую часть головного мозга, являясь материальным субстратом высшей нервной деятельности и главным регулятором всех жизненных функций организма. Кора осуществляет анализ и синтез притекающих к ней раздражений из всех частей организма, а также из внешней, окружающей его среды; в ней образуются временные (условные) связи между этими раздражениями и различными функциями организма, благодаря чему происходит совершенное приспособление его к внешнему миру, более тонкое уравнивание организма с внешней средой, обеспечивающее его существование (И. П. Павлов).

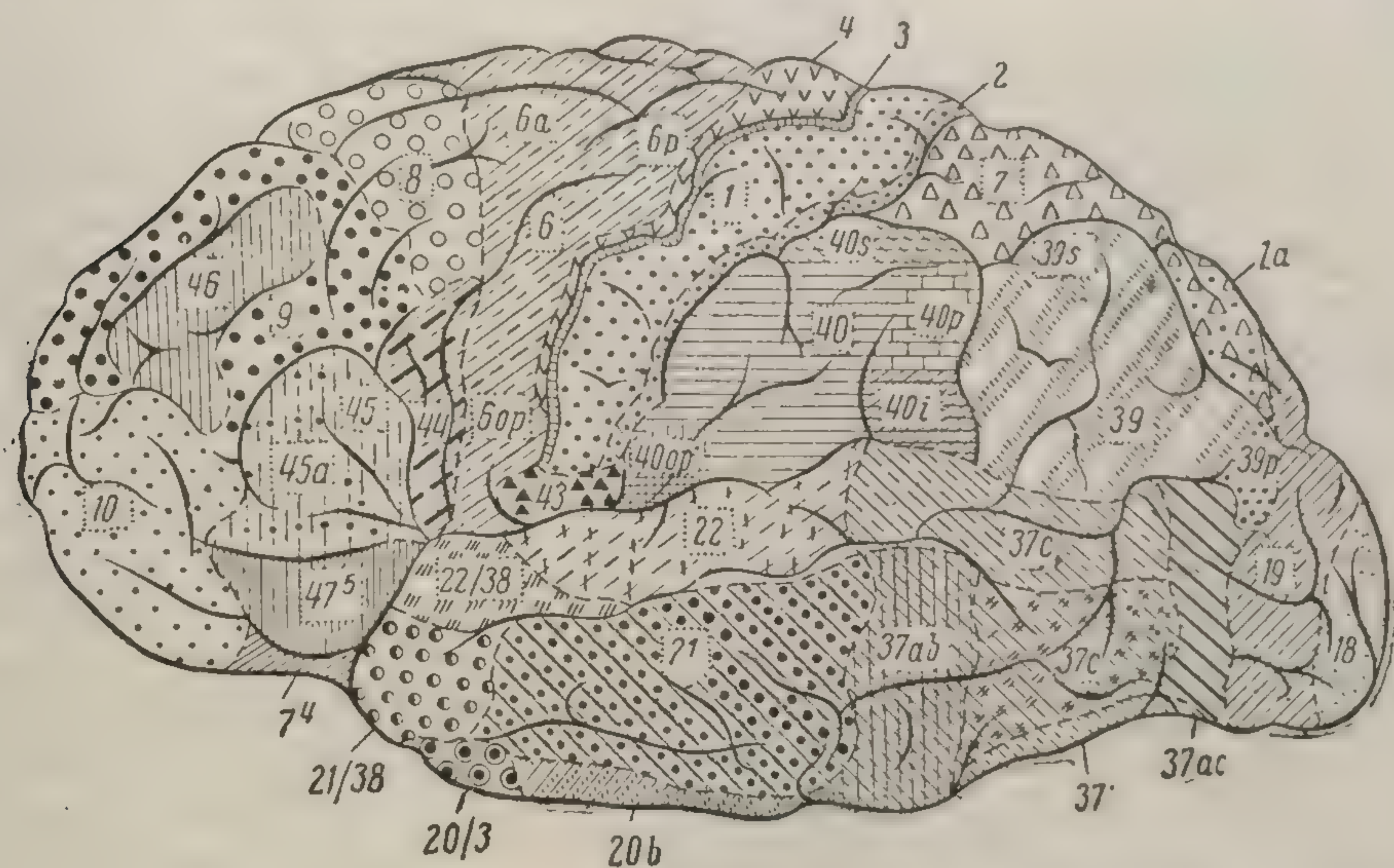


Рис. 142. Цитоархитектоническая карта коры мозга человека. Наружная поверхность (Московский институт мозга). (См. текст.)

Выше уже упоминалось, что головной мозг человека содержит, наряду с филогенетически древним стволом (*palaeoencephalon*), новые отделы — плащ (*neencephalon*). Но и плащ, как указано в очерке сравнительной анатомии, прошел длинный путь развития, и потому в нем имеются также отделы более старые и более новые. Размеры древних частей плаща у человека очень невелики и много уступают размерам неопаллиума. К ним относятся: 1) небольшой участок коры на вентральной поверхности лобной доли, лежащий вблизи *bulbus olfactorius* (*palaeocortex*, seu *palaeopallium*) и 2) гораздо более важный отдел — *archicortex*, seu *archipallium*, входящий в состав височной доли. Вначале последний отдел располагался на латеральной поверхности височной доли. В дальнейшем, под влиянием сильно увеличивающегося неопаллиума, он переместился на вентральную поверхность лобной доли.

извилины. Наибольшей величины она достигает в верхних частях обеих центральных извилин и в *lobulus paracentralis*. На вершинах извилин кора обычно толще, чем в глубине борозд.

Уже невооруженным глазом на разрезах мозга можно видеть, что его кора представляет сплошной слоистый покров чередующихся полосок — двух темных и одной светлой, лежащей между ними. Эта слоистость особенно хорошо выражена в затылочной доле, в частях извилин (*sulcus* и *gyrus lingualis*), прилежащих к *fissura calcarina* — обстоятельство, давшее

повод назвать эту область *area striata*. Однако изучение местных особенностей устройства коры, ее архитектуры в подлинном смысле слова, началось лишь с применением гистологических методов исследования. Оказалось, что вид нервных клеток, а также их взаимное распределение в различных частях коры — неодинаковы. Основоположником этих исследований клеточного состава, особенностей структуры и распределения нервных клеток (цитоархитектоника коры) является наш соотечественник В. А. Бец. В дальнейшем было выделено в коре большого мозга (включая и древние ее отделы) 52 поля с характерным для каждого из них устройством; о расположении их дает представление рис. 142. В то же время было обнаружено, что более или менее однородные по своим морфологическим особенностям нервные клетки группируются в отдельные

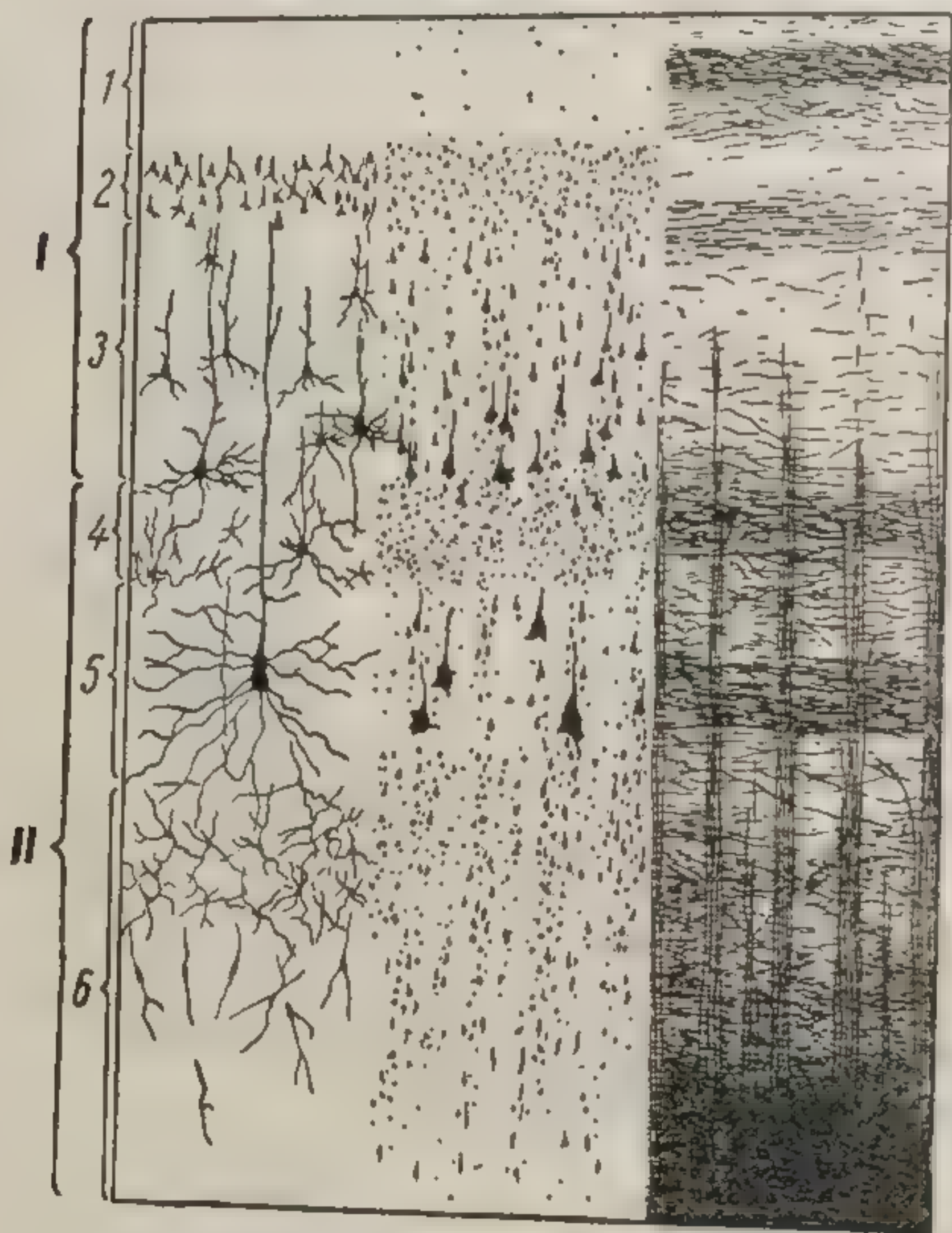


Рис. 143. Строение коры большого мозга.
I — наружная главная зона; II — внутренняя главная зона.

1 — lamina zonalis; 2 — lamina granularis ext.; 3 — lamina pyramidalis; 4 — lamina granularis int.; 5 — lamina ganglionaris; 6 — lamina multiformis.

слои. Количество последних в зрелой коре варьирует в пределах от 5 до 8. В эмбриональном периоде, ко времени последней четверти утробной жизни, во всех без исключения отделах *substantia corticalis* количество слоев одинаково — шесть. Поэтому шестислойный тип строения коры рассматривается как основной. Этот тип сохраняется большая часть отделов и зрелой коры (рис. 143), но в некоторых ее областях (например в *gyrus centralis anterior*) обычно происходит редукция четвертого (наименее устойчивого) слоя, или, наоборот (как в *area striata* затылочной доли), — расщепление его на три новых (рис. 144).

В заключение рассмотрим клеточный состав основной шестислойной коры (о деталях см. в курсе микроскопической анатомии). Самый наружный — молекулярный слой, *lamina zonalis*, содержит наибольшее количество мелких нервных клеток и складывается преимущественно из густого

сплетения нервных волокон, лежащих параллельно поверхности извилин. Второй слой — наружный зернистый, *lamina granularis externa*, содержит большое количество мелких, частью полигональных, частью круглых нервных клеток. Третий слой — *lamina pyramidalis* — состоит из малых и средней величины пирамидных клеток. Четвертый слой состоит из таких же мелких клеток, как и второй, и потому называется внутренним зернистым слоем, *lamina granularis interna*. В задней центральной извилине в этом слое заканчиваются чувствительные проводники. Пятый слой — слой больших пирамидных клеток, или ганглионарный, *lamina ganglionaris*, содержит, наряду с довольно крупными пирамидными клетками, еще так называемые гигантские пирамидные клетки Беца. Последние встречаются лишь



Рис. 144. Поперечный срез через кору затылочной доли (римскими цифрами обозначены слои коры).

Слева — основной, шестислойный тип, переходящий на уровне стрелок в восьмислойный вследствие расщепления четвертого слоя. Правая половина рисунка (8 слоев) соответствует области зрительного анализатора — *area striata*.

в определенных участках коры: в передней центральной извилине (преимущественно в верхнем ее отделе) и в парацентральной дольке медиальной поверхности полушария. Пирамидные клетки своей верхушкой обращены к поверхности мозга; основанием, от которого отходит аксон, — к белому веществу (рис. 143). В передней центральной извилине пятый слой дает начало двигательным кортикоспинальному и кортикобульбарному трактам. Последний слой — шестой, лежащий на границе белого вещества, — полиморфный, *lamina multiformis*, содержит, как показывает его название, клеточные элементы самой разнообразной формы (треугольные, полигональные, овальные, веретенообразные). Три наружных слоя принято объединять под именем наружной главной зоны коры, три внутренних — под именем внутренней главной зоны ее.

Нервные волокна в коре также распределяются с закономерностью (миелоархитектоника), в основном соответствующей цитоархитектонике (правая часть рис. 143).

И. П. Павлов этим морфологическим фактам придавал очень большое значение, рассматривая принцип структурности, т. е. — «приурочение динамики к структуре» как один из основных принципов созданного им учения об условных рефлексах (т. е. о высшей нервной деятельности).

О морфологических основах динамической локализации функций в коре больших полушарий головного мозга¹

Вопрос о локализации функций в коре возник давно и имеет большое практическое значение для установления мест поражений в полушариях большого мозга. Труды И. П. Павлова, на основании специальных экспериментов на животных и сравнения некоторых полученных результатов с данными клинических наблюдений у человека, создано материалистическое учение о динамической локализации функций.

И. П. Павлов рассматривал мозговую кору как сплошную воспринимающую поверхность, состоящую из анализаторов (точнее — их центральных концов — мозговых клеток). «Анализатор есть сложный нервный механизм, начинающийся наружным воспринимающим аппаратом и кончающийся в мозгу...» (И. П. Павлов). Анализаторы (зрительный, слуховой, двигательный и др.) не только воспринимают и дифференцируют раздражения, поступающие в мозговую кору из внешнего мира и внутренней среды, но и связывают их (сочетают) друг с другом, т. е. осуществляют не только анализ, но и синтез.

Кора головного мозга оказывает также регулирующее влияние на деятельность внутренних органов (К. М. Быков).

Каждый анализатор содержит центральную часть, или ядро, где совершается точная дифференцировка раздражений и происходит высший анализ и синтез. Периферические части различных воспринимающих областей коры (анализаторов) перекрывают друг друга. И. П. Павлов полагал, что в промежутках между ядерными зонами анализаторов находятся нервные клетки, принадлежащие различным (см. жимым) анализаторам, осуществляющие только более простые функции.

Различные пункты мозговой коры вступают между собой во временную связь: замыкательная (ассоциативная) функция свойственна всей коре. И. П. Павлов признавал функциональную разнокачественность областей коры и подчеркивал, что «сейчас нельзя претендовать провести сколько-нибудь далеко идущее соответствие между динамическими явлениями и деталями конструкции, но обязательно допускать это соответствие, раз конструкция коры так разнообразна на всем ее протяжении и раз мы уже точно знаем, что одни ступени синтеза и анализа раздражений доступны одним ее отделам, а другие нет».

Наблюдающееся в клинической практике выпадение функций, связанное с поражениями определенных участков коры головного мозга, и полученные Павловым экспериментально результаты после удаления отдельных областей коры дали возможность выделить участки ее, обладающие преимущественно той или иной функцией.²

Исходя из сказанного, мы рассмотрим главнейшие воспринимающие участки коры больших полушарий — анализаторы (топографию борозд и извилин см. на рис. 134 и 135).

1. В пределах двигательного анализатора наибольшее значение имеют область передней центральной извилины и *lobulus paracentralis*. Это — так называемая двигательная область коры, которая «есть прежде всего рецепторная, такая же как и остальные области: зрительная, слуховая и другие...» (И. П. Павлов). Двигательная область

¹ Здесь излагаются только самые необходимые сведения. Дальнейшее о локализации функций в коре полушарий большого мозга см. в руководствах физиологии, невропатологии и т. д.

² Это более отчетливо устанавливается в отношении сравнительно простых функций: движение, чувствительность; в меньшей мере подобная связь проявляется в нарушениях функций пракси, речи (см. ниже) и т. д.

коры является анализатором проприоцептивных (кинестезических) раздражений,¹ исходящих от кожи, суставов, сухожилий и скелетных мышц; она служит местом замыкания двигательных условных рефлексов (например кожно-двигательный условный рефлекс).

В глубоких слоях коры двигательной области (двигательного анализатора), преимущественно в 5—6 м слое, особенно от гигантских пирамидных клеток Беца, начинается множество эфферентных волокон, связывающих кору с подкорковыми узлами, с ядрами двигательных и секреторных черепномозговых нервов и, наконец, с клетками передних рогов спинного мозга. Поэтому И. П. Павлов рассматривал эти эфферентные нейроны, как вставочные, соединяющие кору с собственно эффекторными нейронами, начинающимися в ядрах черепномозговых нервов и передних рогов спинного мозга.

Выше всего в передней центральной извилине располагаются клеточные территории, относящиеся к мышцам нижних конечностей, затем — к мышцам верхних конечностей, ниже всего находятся группы нервных клеток, связанных с мускулатурой лица, языка, гортани. Таким образом, тело человека спроецировано на территорию двигательной области, как бы вниз головой. Правая двигательная область связана с левой половиной тела, и наоборот, ибо начинающиеся в глубоких слоях коры данной области кортико-спинальные (пирамидные) пути образуют в продолговатом мозге (и отчасти в спинном) перекрест. Мышцы туловища, гортани, глотки находятся под влиянием обоих полушарий.

2. В заднем отделе средней лобной извилины находится часть двигательного анализатора, имеющая отношение к функции сочетанного поворота головы и глаз в противоположную сторону.

3. В задней центральной извилине располагается анализатор общей чувствительности: температурной, болевой, осязательной, мышечно-суставной.² Подобно передним центральным извилинам задние центральные извилины связаны с противоположными половинами тела, ибо все чувствительные проводники также перекрещиваются (частью в спинном, частью в продолговатом мозге). В gyrus centralis posterior точно так же наиболее высоко расположена проекция рецепторов нижних конечностей, наиболее низко — проекция рецепторов головы.

4. В средней части верхней височной извилины (точнее — на ее поверхности, обращенной к островку) находится слуховой анализатор.

5. В височной доле мозга, на медиальной поверхности полушария, в uncus, расположен анализатор обоняния. Полагают, что здесь же, в ближайшем соседстве, находится анализатор вкуса.

6. На внутренней поверхности затылочной доли, в area striata (по краям fissura calcarina), помещается зрительный анализатор.

Анализаторы слуха, обоняния и вкуса каждого полушария связаны с рецепторами соответствующих органов обеих сторон тела. Поэтому выпадение указанных функций происходит только при двустороннем поражении этих областей коры. Зрительный анализатор каждого полушария связан с противоположными полями зрения обоих глаз (см. рис. 160) и полная слепота наступает тоже при двустороннем поражении area striata.

¹ Эта функция принадлежит особым (кинестезическим) нервным клеткам поверхностных слоев коры.

² Проприоцептивные (кинестезические) импульсы из скелетных мышц, сухожилий и суставов достигают также поверхностных слоев двигательной области коры (двигательного анализатора, см. выше).

Описанные выше территории коры связаны с рецепторами на периферии, ибо каждый периферический рецепторный аппарат имеет в коре центральную специальную, обособленную территорию как его конечную станцию, которая представляет его точную проекцию (И. П. Павлов). Наряду с этим, имеются территории коры морфологически менее резко отграниченные, но тесно связанные функционально с двигательным анализатором, анализатором общей чувствительности и др.

7. В левой нижней теменной доле (точнее в *gyrus supramarginalis*) у правой расположена часть двигательного анализатора, посредством которой в норме совершаются целесообразно комбинируемые движения, происходит синтез всякого, направленного на известную цель движения (И. П. Павлов). Это — функция *п р а к с и* (от слова — *praxis*, практика), т. е. способности регулировать усвоенные в течение индивидуальной жизни координированные движения, образованные по принципу временных связей. Осуществление этих, выработанных опытом, практикой, движений происходит через связь области *gyrus supramarginalis* с передней центральной извилиной.

Поражение описываемой области приводит к утрате способности выполнения сложных координированных движений (апраксия), несмотря на отсутствие паралича.

8. Функция узнавания предметов на ощупь — *с т е р е о г н о з и я*, — частный вид общей чувствительности, — связана с участком коры в верхней теменной доле обоих полушарий (левое полушарие соответствует правой руке, правое — левой руке). Этот участок коры имеет тесное отношение к анализатору общей чувствительности.

Стоя на последовательно материалистических позициях, И. П. Павлов показал, что «в развивающемся животном мире на фазе человека произошла чрезвычайная прибавка к механизмам нервной деятельности. Для животного действительность сигнализируется почти исключительно только раздражениями и следами их в больших полушариях, непосредственно приходящими в специальные клетки зрительных, слуховых и других рецепторов организма. Это то, что и мы имеем в себе как впечатления, ощущения и представления от окружающей внешней среды как общей природной, так и от нашей социальной, исключая слово, слышимое и видимое. Это первая сигнальная система, общая у нас с животными. Но слово составило вторую, специально нашу, сигнальную систему действительности, будучи сигналом первых сигналов... именно слово сделало нас людьми».

Человеческое мышление всегда словесно. «Реальность мысли проявляется в языке» — пишет И. В. Сталин. И далее: «звуковой язык в истории человечества является одной из тех сил, которые помогли людям выделиться из животного мира, объединиться в общества, развить свое мышление, организовать общественное производство, вести успешную борьбу с силами природы и дойти до того прогресса, который мы имеем в настоящее время» (И. В. Сталин, «Марксизм и вопросы языкознания», 1951, стр. 46). Маркс и Энгельс определяют язык как «непосредственную действительность мысли», как «практическое... действительное сознание». «Идеи, — говорит Маркс, — не существуют оторванно от языка».

Функция речи — филогенетически одна из наиболее новых форм деятельности головного мозга. Поэтому данная функция, выполняемая при участии всей коры, принадлежит к числу наименее локализованных; однако для ее осуществления все же преобладающую роль играют некоторые участки коры. Области коры, связанные с функцией речи, могут перестраиваться в соответствии с приобретаемым опытом. Путем весьма длительного повторения образовались временные связи определенных сигналов — слы-

шимых звуков и видимых знаков — с движениями губ, языка, мышц гортани, с одной стороны, и с реальными раздражителями или представлениями о них, с другой.

Анализаторы двигательной речи (устной и письменной) выработались в непосредственной близости передней центральной извилины;¹ их можно рассматривать как специальные практические. Анализаторы слухового и зрительного восприятия речевых сигналов сформировались неподалеку от анализаторов слуха и зрения. Речевые анализаторы — функционально асимметричные — расположены у правшей в левом полушарии, у левшей — в правом.

9. В заднем отделе средней лобной извилины, непосредственно примыкающем к *gyrus centralis anterior*, находится двигательный анализатор письменной речи (анализатор произвольных движений, связанных с начертанием букв и иных знаков). Его деятельность тесно связана с анализаторами движений руки и сочетанного поворота головы и глаз в противоположную сторону (см. стр. 187). Повреждение анализатора письменной речи приводит к нарушению тонких движений в виде начертания букв, слов и других знаков (аграфия), при сохранении прочих практических навыков.

10. В задней части нижней лобной извилины (*gyrus Broca*) локализуется двигательный анализатор артикуляции речи (речедвигательный анализатор), в котором происходит синтез и анализ раздражений, приходящих от мускулатуры, участвующей в создании устной речи. Его функция тесно сопряжена с двигательным анализатором мышц губ, языка, гортани (в нижнем отделе *gyrus centralis anterior*). При повреждении описываемого анализатора утрачивается функция устной речи (моторная афазия), при сохранении элементарной двигательной способности речевых мышц.

11. В *gyrus angularis* нижней теменной доли располагается зрительный анализатор письменных знаков, связанный с *area striata* (см. стр. 187). При его разрушении утрачивается способность анализировать написанные буквы и слагать из них слова и фразы (алексия), несмотря на отсутствие расстройств со стороны зрения.

12. Задняя часть верхней височной извилины содержит слуховой анализатор речевых сигналов, с помощью которого человек контролирует свою речь и понимает чужую. При выпадении его функции нарушается высший анализ и синтез звуковых раздражений в виде речевых сигналов (теряется способность понимать слова, несмотря на сохранение слуха по отношению к звукам — сенсорная афазия).

В заключение необходимо подчеркнуть, что высшую нервную (психическую) деятельность человека следует связывать со всей корой полушарий большого мозга, а не с отдельными участками ее. По Павлову, сознание представляет деятельность определенного участка больших полушарий, в данный момент обладающего оптимальной возбудимостью. Последняя перемещается по поверхности коры в зависимости от характера внешних и внутренних раздражителей и следов их в центральной нервной системе. Таким образом, распространенное ранее мнение о статичности психических функций неправильно.

Для специально человеческого мышления, развившегося в результате коллективного труда, в тесной связи с функцией речи, весьма характерна способность к отвлечению от действительности (абстрагирование), к образованию общих понятий и представлений.

¹ Эта близость объясняется тем, что речь формировалась в процессе трудовой деятельности.

Учение И. П. Павлова о двух сигнальных системах легло в основу строго научного, материалистического изучения этой высшей функции человеческого мозга.

Внутреннее устройство полушарий концевого мозга

Под сравнительно тонким слоем коры полушарий находится масса белого вещества, в глубине которой заложены серые ядра. В толще полушарий располагаются внутренние полости — боковые желудочки.

Лежащее на дне *fissura longitudinalis cerebri* мозолистое тело связывает белое вещество обоих полушарий друг с другом. Мозолистое тело представляет спайку новых отделов плаща высших позвоночных. Это, следовательно, *commissura neopallii* (см. также стр. 143).

Удаляя дорзальные отделы полушарий, обнажаем верхнюю поверхность мозолистого тела (рис. 145); на ней видна исчерченность в двух направлениях:

1) четыре продольных тонких полоски — две по бокам от срединной линии — *striae longitudinales mediales* — и две под *gyrus cinguli* — *striae longitudinales laterales*; 2) поперечные *striae transversales* — выражение внутренней структуры *corpus callosum*, состоящего из волокон, соединяющих оба полушария.

При изучении горизонтального разреза мозга, проведенного на уровне верхней поверхности мозолистого тела, внутри того и другого полушария замечается белое поле значительной величины — *centrum semiovale* (рис. 145);

это — белое вещество полушарий. *Centra semiovalia* связаны между собой мозолистым телом, причем самые передние пучки волокон последнего, направляясь в лобные доли, заворачиваются вперед и медиально, образуя кривые, обращенные вогнутостью к срединной плоскости; в целом полушария подобны пинцетам — *forceps anterior* (seu *minor*); такая же картина наблюдается в области затылочной доли, *forceps posterior* (seu *major*). Таким образом, передние пинцы связывают лобные полюсы обоих полушарий; задние пинцы соединяют затылочные полюсы.

Fornix et septum pellucidum. Под мозолистым телом расположен свод, *fornix*; он состоит из белого вещества и имеет некоторое сходство с буквой X, нижние ножки которой удлинены (рис. 146). Различают среднюю непарную часть свода, или его тело, *corpus fornicis*, и парные отделы — передние и задние ножки. Тело свода сращено с нижней поверхностью мозолистого тела несколько кзади от середины последнего

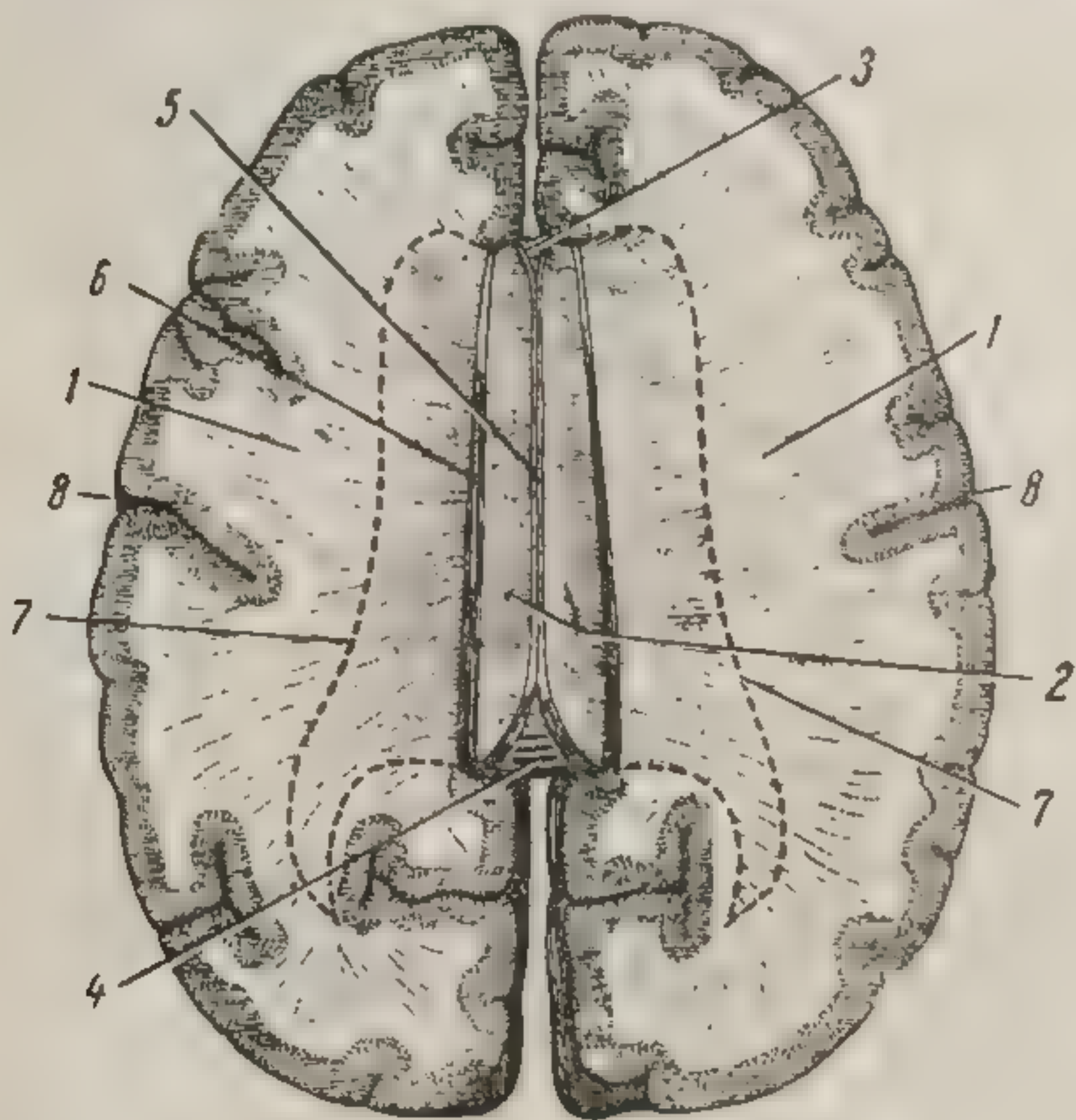


Рис. 145. Горизонтальный разрез головного мозга на уровне верхней поверхности мозолистого тела.

1 — *centrum semiovale*; 2 — верхняя поверхность мозолистого тела; 3 — *gyrus corporis callosi*; 4 — *splenium corporis callosi*; 5 — *striae longitudinales med.*; 6 — *striae longitudinales lat.*; 7 — латеральная граница бокового желудочка; 8 — *fissura Sylvii*.

Под сравнительно тонким слоем коры полушарий на
лого вещества, в глубине которой заложены серые ядра. В
располагаются внутренние полости — боковые желудочки.
Лежащее на дне *fissura longitudinalis cerebri* мозолистое
белое вещество обоих полушарий друг с другом. Мозок
представляет спайку новых отделов плаща высших позво-

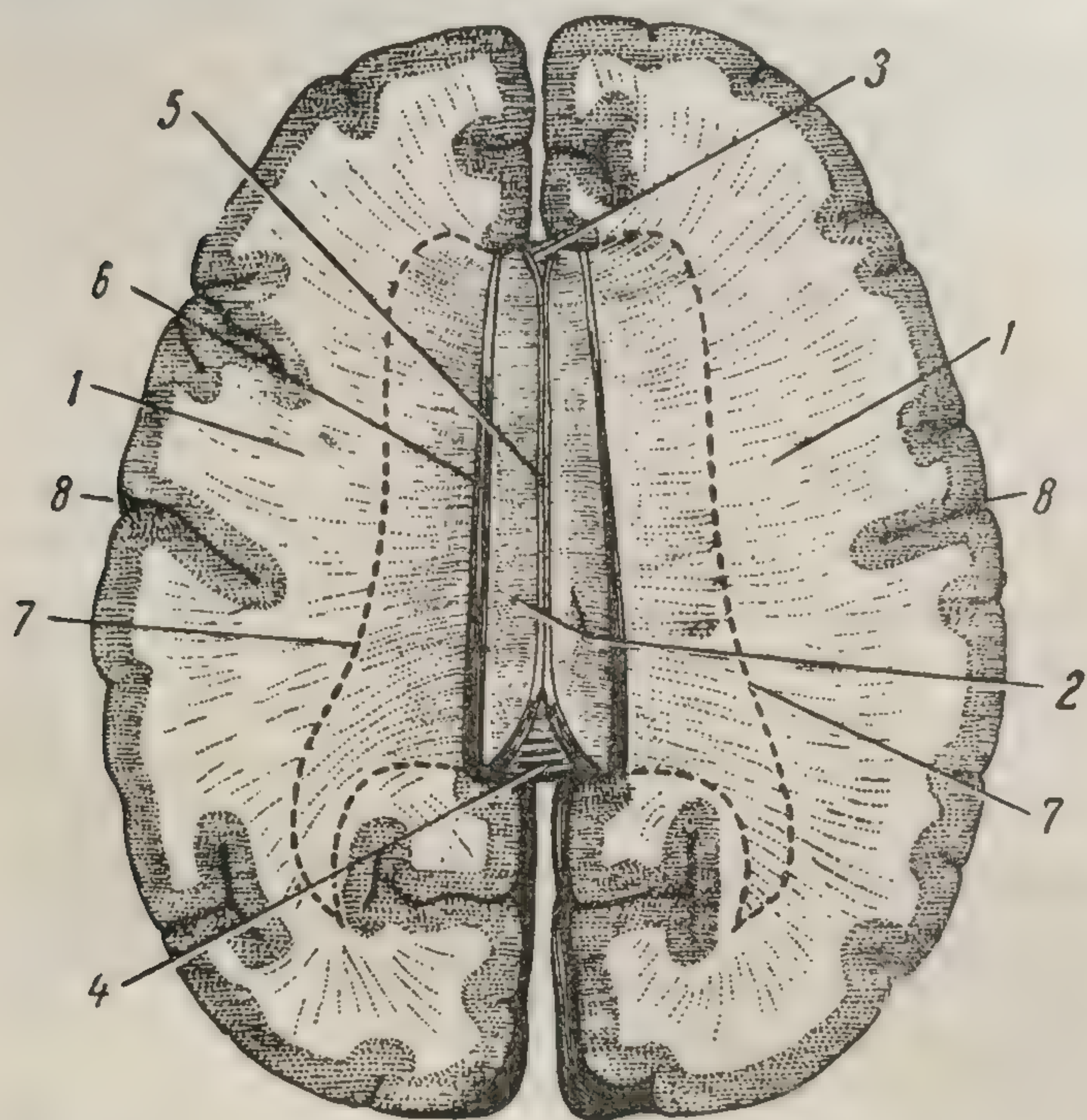


Рис. 145. Горизонтальный разрез головного мозга
на уровне верхней поверхности мозолистого тела.

1 — *centrum semiovale*; 2 — верхняя поверхность
мозолистого тела; 3 — *genu corporis callosi*; 4 — *splenium*
corporis callosi; 5 — *striae longitudinales med.*; 6 — *striae*
longitudinales lat.; 7 — латеральная граница бокового желу-
дочка; 8 — *fissura Sylvii*.

это — белое вещество полушарий. *Centra semiovalia* связа
мозолистым телом, причем самые передние пучки волокон
правляясь в лобные доли, заворачиваются вперед и меди
кривые, обращенные вогнутостью к срединной плоскости;
чается подобие щипцов — *forceps anterior (seu minor)*; та
наблюдается в области затылочной доли, *forceps posterior (seu*
образом, передние щипцы связывают подобие пояса об-

дователя
pallii (см.
Удал
делу полу
верхнюю
залистого
на ней ви
в двух
1) четыре
ких полос
от средин
longitudin
две под
striae long
les; 2) п
transversa
внутренне
pus callos
из волоко
оба полу

При и
тального
проведенн
верхней п
листого те
и другого
мечается б
тельной в
rum semio

(рис. 101). Передние ножки, *columnae fornicis*, по форме приближающиеся к цилиндрическим столбикам, отделяясь от *corpus callosum*, идут вниз, вперед и несколько латерально (следовательно, дивергируют), оканчиваясь в *corpora mamillaria*. На некотором протяжении *columnae fornicis* покрыты серым веществом III желудочка (*pars tecta fornicis*) и потому их непосредственная связь с сосочковыми телами на обычных препаратах не видна. Однако эту связь легко обнаружить: достаточно тупым инструментом удалить в соответствующем участке упомянутое серое вещество (рис. 130, сравни рис. 101). Задние ножки, *crura fornicis*, имеют вид плоских тяжей, сращенных с нижней стороной *corpus callosum*; кзади

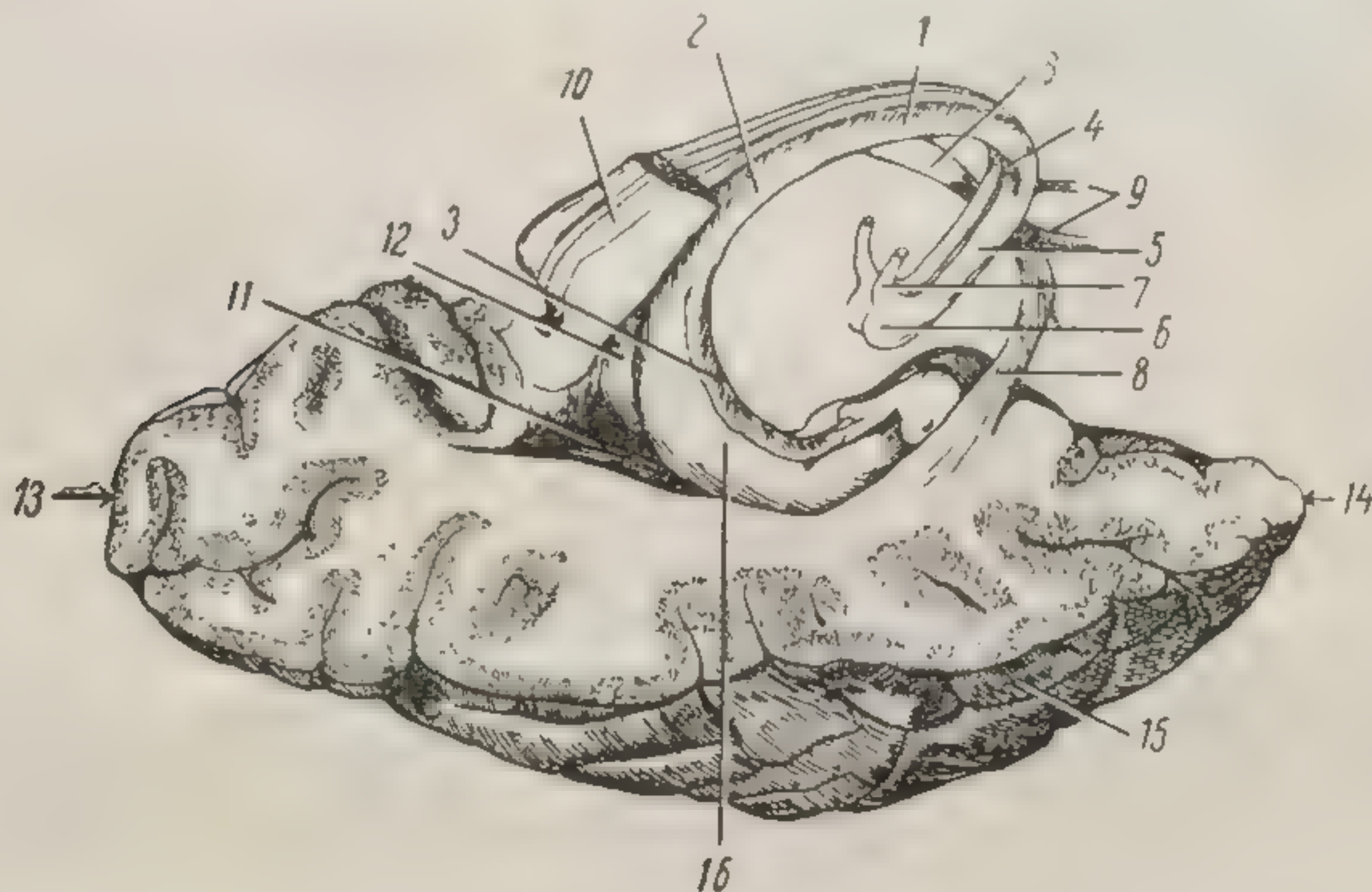


Рис. 146. Свод, гиппокамп и передняя комиссура.

1 — corpus fornicis; 2 — crus fornicis; 3 — fimbria hippocampi; 4 — columna fornicis (pars libera); 5 — columna fornicis (pars tecta); 6 — corpus mamillare; 7 — fasciculus thalamomammillaris; 8, 8' — commissura anterior (pars temporalis); 9 — commissura anterior (pars olfactoria); 10 — sylvium corpus callosum; 11 — trigonum collaterale; 12 — calcar avis; 13 — polus occipitalis; 14 — polus temporalis; 15 — gyrus temporalis med.; 16 — hippocampus.

они сильно расходятся, ограничивая треугольник, занятый тонкой пластинкой белого вещества — *commissura hippocampi*; последняя сращена с нижней стороной мозолистого тела и более или менее ясно исчерчена в поперечном направлении. Отделяясь от мозолистого тела, задние ножки продолжают в базиллярную борозду, *fimbria hippocampi*; она еще более уплотнена, спускается вниз и вперед — в полость нижнего рога бокового желудочка (рис. 146); один край ее сращен с *hippocampus*, другой свободен. Своим концом *fimbria* достигает *uncus*. Свод представляет комплекс волокон, связывающих височную долю полушария, *hippocampus*, с промежуточным мозгом, *diencephalon*.¹

Прозрачная перегородка, *septum pellucidum* (рис. 101, 147), состоит из двух тонких пластинок — *laminae septi pellucidi*, натянутых в сагиттальном направлении между *columnae fornicis* и передним отделом *corpus callosum* с его *genu* и *rostrum*. Между этими пластинками по срединной линии заключено непарное щелевидное пространство, содержащее прозрачную жидкость — *cavum septi pellucidi* (seu *ventriculus quintus*, см. рис. 147); хотя оно и носит название желудочка, но с системой желудочков

¹ См. проводящие пути *telencephalon*.

(рис. 101). Передние ножки, *columnae fornicis*, по форме приближающиеся к цилиндрическим столбикам, отделяясь от *corpus callosum*, идут вниз, вперед и несколько латерально (следовательно, дивергируют), оканчиваясь в *cornu mamillaria*. На некотором протяжении *columnae fornicis* покрыты серым веществом III желудочка (*pars tecta fornicis*) и потому их непосредственная связь с сосочковыми телами на обычных препаратах не видна. Однако эту связь легко обнаружить: достаточно тупым инструментом удалить в соответствующем участке упомянутое серое вещество (рис. 130, сравни рис. 101). Задние ножки, *crura fornicis*, имеют вид плоских тяжей, сращенных с нижней стороной *corpus callosum*; кзади

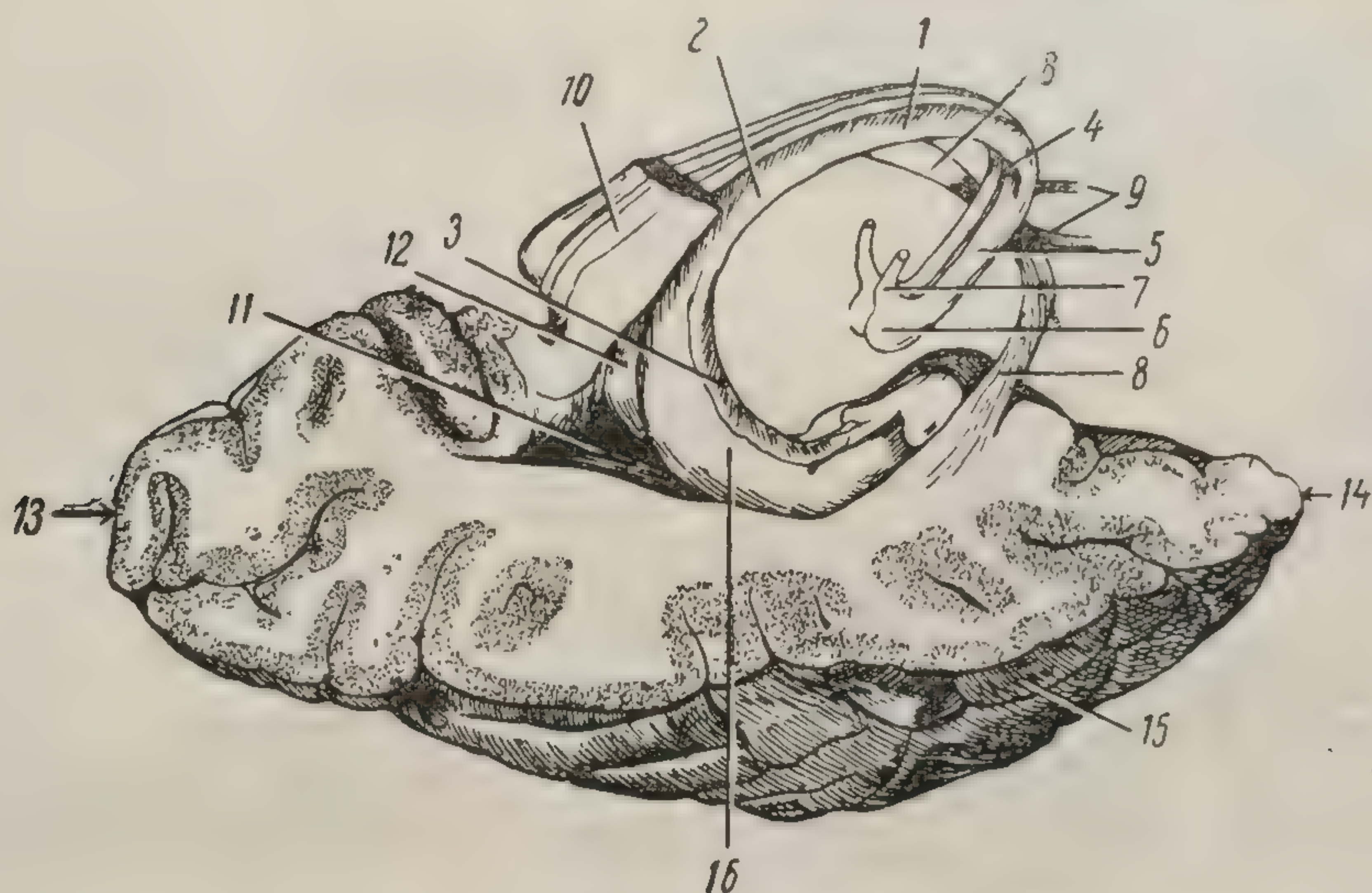


Рис. 146. Свод, гиппокамп и передняя коммиссура.

1 — corpus fornicis; 2 — crus fornicis; 3 — fimbria hippocampi; 4 — columnae fornicis (pars libera); 5 — columnae fornicis (pars tecta); 6 — corpus mamillare; 7 — fasciculus thalamomammillaris; 8, 8' — commissura anterior (pars temporalis); 9 — commissura anterior (pars olfactoria); 10 — splenium corporis callosi; 11 — trigonum collaterale; 12 — calcar avis; 13 — polus occipitalis; 14 — polus temporalis; 15 — gyrus temporalis med.; 16 — hippocampus.

они сильно расходятся, ограничивая треугольник, занятый тонкой пластинкой белого вещества — *commissura hippocampi*; последняя сращена с нижней стороной мозолистого тела и более или менее ясно очерчена в поперечном направлении. Отделяясь от мозолистого тела, задние ножки переходят в бахрому, *fimbria hippocampi*; она еще более уплотнена, спускается вниз и вперед — в полость нижнего рога бокового желудочка (рис. 146); один край ее сращен с *hippocampus*, другой свободен. Своим концом *fimbria* достигает *uncus*. Свод представляет комплекс волокон, связывающих височную долю полушария, *hippocampus*, с промежуточным мозгом.

мозга не сообщается и вообще ничего общего с ними не имеет (развивается как вторичное образование, нередко отсутствует).

Передняя спайка, *commissura anterior*, состоит из двух дугообразных отделов, соединенных между собой посередине, своими концами расходящихся в противоположных направлениях (рис. 146). Средняя часть *commissura anterior* проходит поперечно, примыкая спереди к *columnae fornicis*. Передний отдел ее, *pars anterior (seu olfactoria)*, у человека развит слабо; он направляется, отсложившись от средней части, вперед в виде тонкого пучка и погружается с той и другой стороны в область *trigonum olfactorium*, т. е. соединяет обонятельные доли полушарий друг с другом.

Задний отдел, *pars posterior (seu temporalis)*, — у человека главная часть передней спайки, представлена довольно толстым пучком (рис. 146); он связывает передне-медиальные отделы височных долей, т. е. те участки полушарий, в которые не заходят волокна мозолистого тела. Таким образом, система передней спайки служит дополнением к *commissura magna cerebri*. *Commissura anterior* обычно изучается на срединных разрезах головного мозга и имеет форму небольшого овального поля, почти не выступающего над уровнем прилежащих к нему частей (рис. 101).

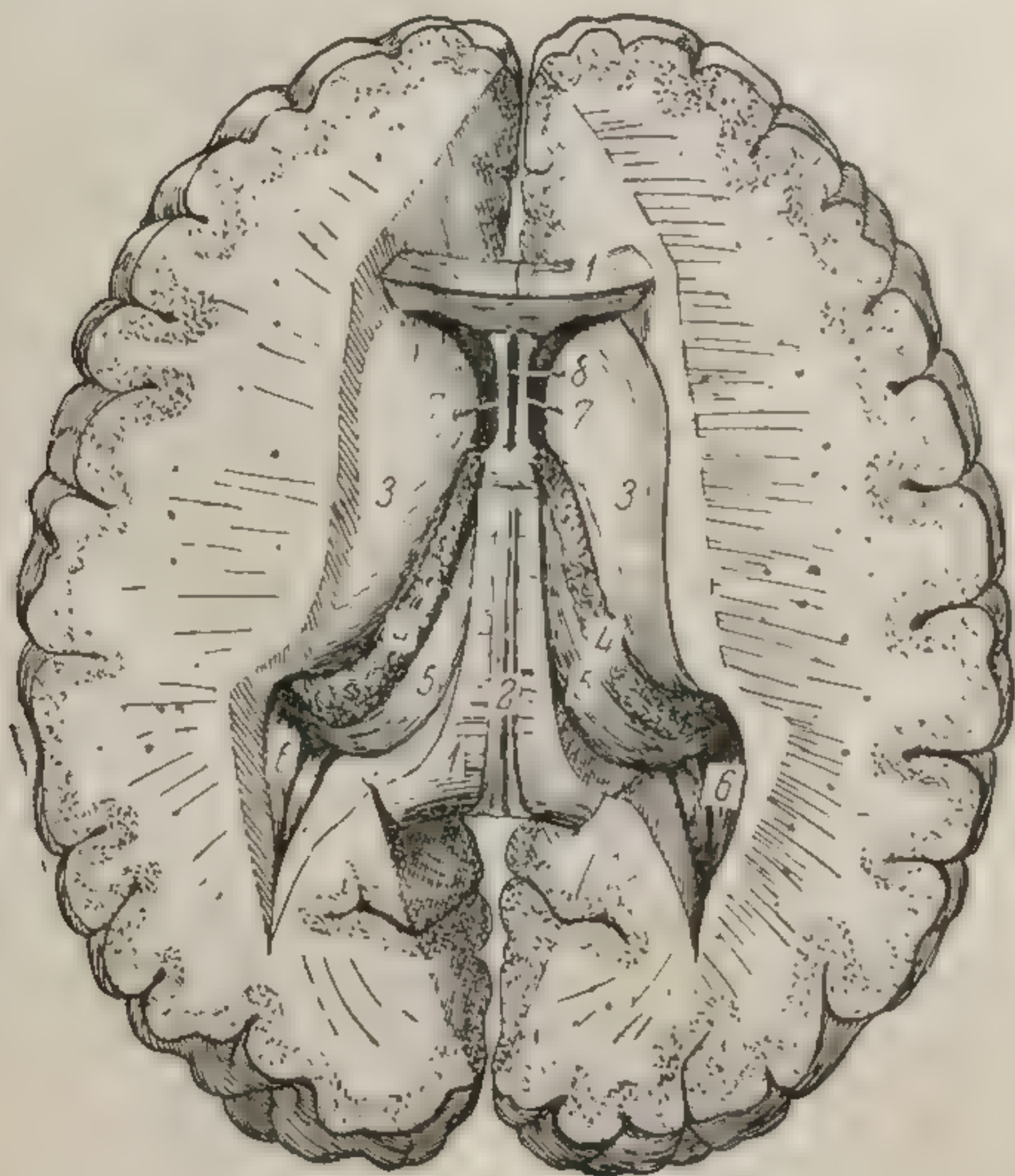


Рис. 147. Головной мозг. Вскрыты боковые желудочки.

1 — corpus callosum; 2 — striae longitudinales med.; 3 — nucleus caudatus; 4 — plexus choroideus ventriculi lateralis; 5 — crus fornicis; 6 — cornu posterius ventriculi lateralis; 7 — laminae septi pellucidi; 8 — cavum septi pellucidi.

полагаются в толще белого вещества полушарий. Полость желудочков состоит из четырех отделов, каждый — в определенной доле полушарий. Средний, или центральный, отдел, *pars centralis (seu cella media)*, соответствует теменной доле; от него отходят три продолжения — рога: передний, *cornu anterius*, помещается в лобной доле; задний, *cornu posterius*, — в затылочной; нижний рог, *cornu inferius*, — в височной доле (рис. 148).

Передний рог имеет короткий, но сравнительно широкий просвет, ограниченный с медиальной стороны прозрачной перегородкой (рис. 147), отделяющей его от переднего рога бокового желудочка противоположного полушария. Латеральная стенка и часть нижней образованы округлым выступом серого цвета — головкой хвостатого ядра полосатого тела, *caput nuclei caudati corporis striati* (описан ниже). Остальные стенки (нижнюю, переднюю и верхнюю) переднего рога образует мозолистое тело.

Боковые желудочки

Боковые желудочки, *ventriculi laterales*, в норме — симметричные узкие щели, содержащие прозрачную спинномозговую жидкость, рас-

fornicis. Передний отдел ее, *pars anterior* (seu *olfactoria*) развит слабо; он направляется, отклонившись от средней части тонкого пучка и погружается с той и другой стороны в *olfactorium*, т. е. соединяет обонятельные доли полушарий.

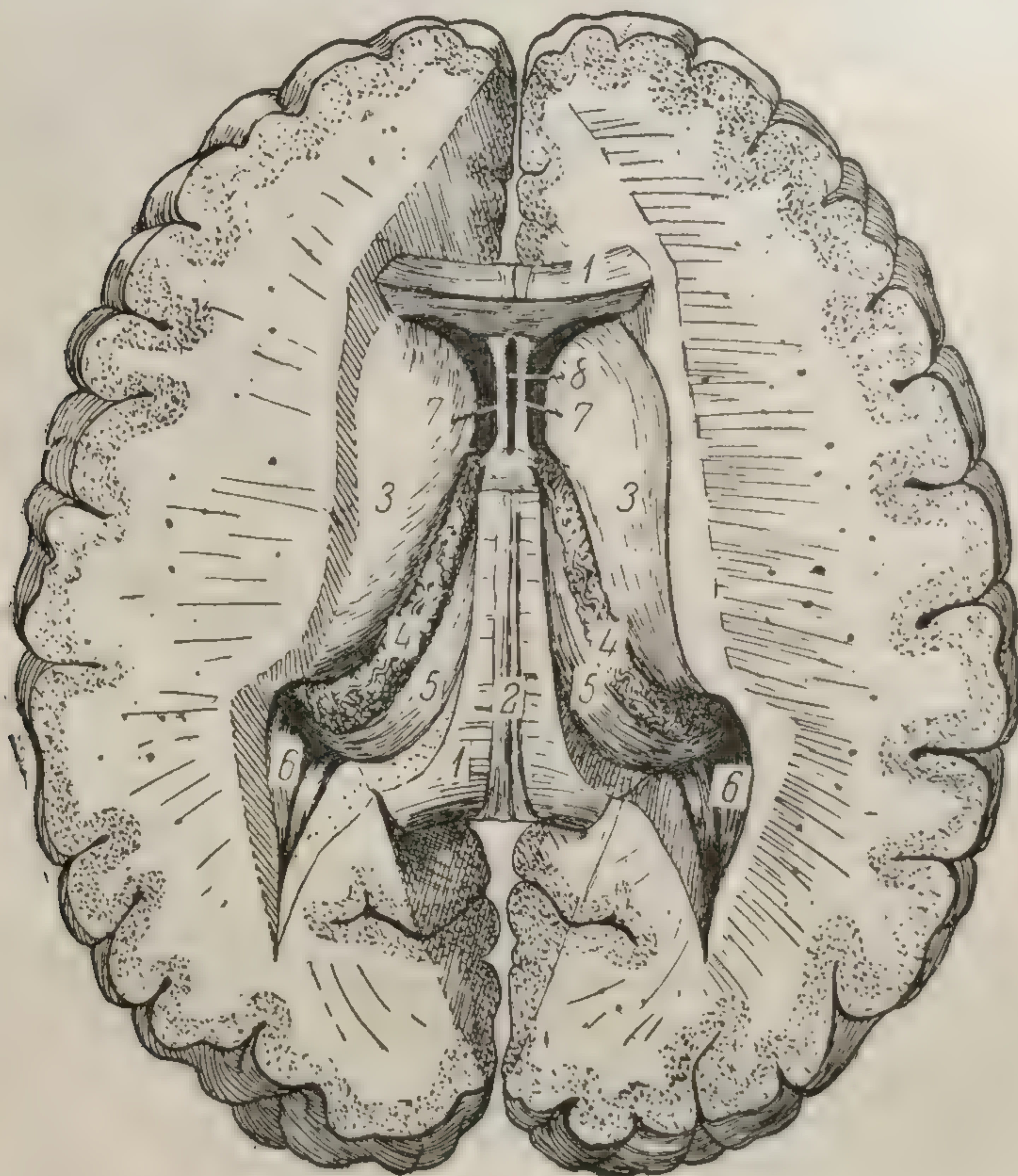


Рис. 147. Головной мозг. Вскрыты боковые желудочки.

1 — corpus callosum; 2 — striae longitudinales med.; 3 — nucleus caudatus; 4 — plexus chorioideus ventriculi lateralis; 5 — crus fornicis; 6 — cornu posterius ventriculi lateralis; 7 — laminae septi pellucidi; 8 — cavum septi pellucidi.

полагаются в толще белого вещества полушарий. Пол состоит из четырех отделов, каждый — в определенной Средний, или центральный, отдел, *pars centralis* (seu *cella* ствует теменной доле; от него отходят три продолжения — *cornu anterius*, помещается в лобной доле; задний, *cornu po*

Задний *posterior* (у человека передней) влена до пучком (зывает пе отделы т. е. те уч в которые локна м Таким о передней дополнен magna se anterior с на средин ловного м му не бол поля, поч щего над жащих (рис. 101)

Боковые

Боковые желудочки, *lateralis*, в которых находятся различные узловые и жидкие вещества головного мозга.

Просвет центрального отдела бокового желудочка представляет узкую горизонтальную щель; крышу его образует мозолистое тело. Так как крыша и дно сходятся друг с другом под очень острым углом, то боковые стенки здесь почти отсутствуют. На дне располагается тело хвостатого ядра, *corpus nucleï caudati*, медиальнее его тянется пограничная полоска, *stria terminalis*,¹ отделяющая его, а затем и его хвост от зрительного бугра, *thalamus opticus*. Еще медиальнее располагается очень развитое сосудистое сплетение бокового желудочка, *plexus chorioideus ventriculi lateralis*, прикрывающее верхние поверхности зрительного бугра и несросшиеся с *corpus callosum* части свода — *crura fornicis*.

Со стороны желудочка сосудистое сплетение покрыто очень тонкой пластинкой эпендимы, выстилающей стенки всех центральных полостей мозга и потому *plexus* лежит вне его полости (стр. 174). Кпереди *plexus chorioideus* проникает через *foramen interventriculare Monroï* в полость III желудочка, кзади и книзу — в полость нижнего рога. Эти взаимоотношения схематически изображены на рис. 102. Сосудистые сплетения мозга выделяют цереброспинальную жидкость.

Задний рог представляет незначительную щель в виде кривой, выпуклостью, обращенной латерально. Крышу и латеральную стенку заднего рога своими задними волокнами образует *corpus callosum*.

В остальном полость ограничена белым веществом *lobus occipitalis*, которое в области медиальной стенки выдается внутрь рога в виде двух выступов: 1) верхний, непостоянный, обусловлен впячиванием задних пучков *corpus callosum*, проходящих на дне *fissura parieto-occipitalis*; это — луковица заднего рога, *bulbus cornu posterioris*; 2) нижний выступ — гишковая щель, — *calcar avis*, постоянный, соответствует *fissura calcarina*, которая глубоко врезывается в

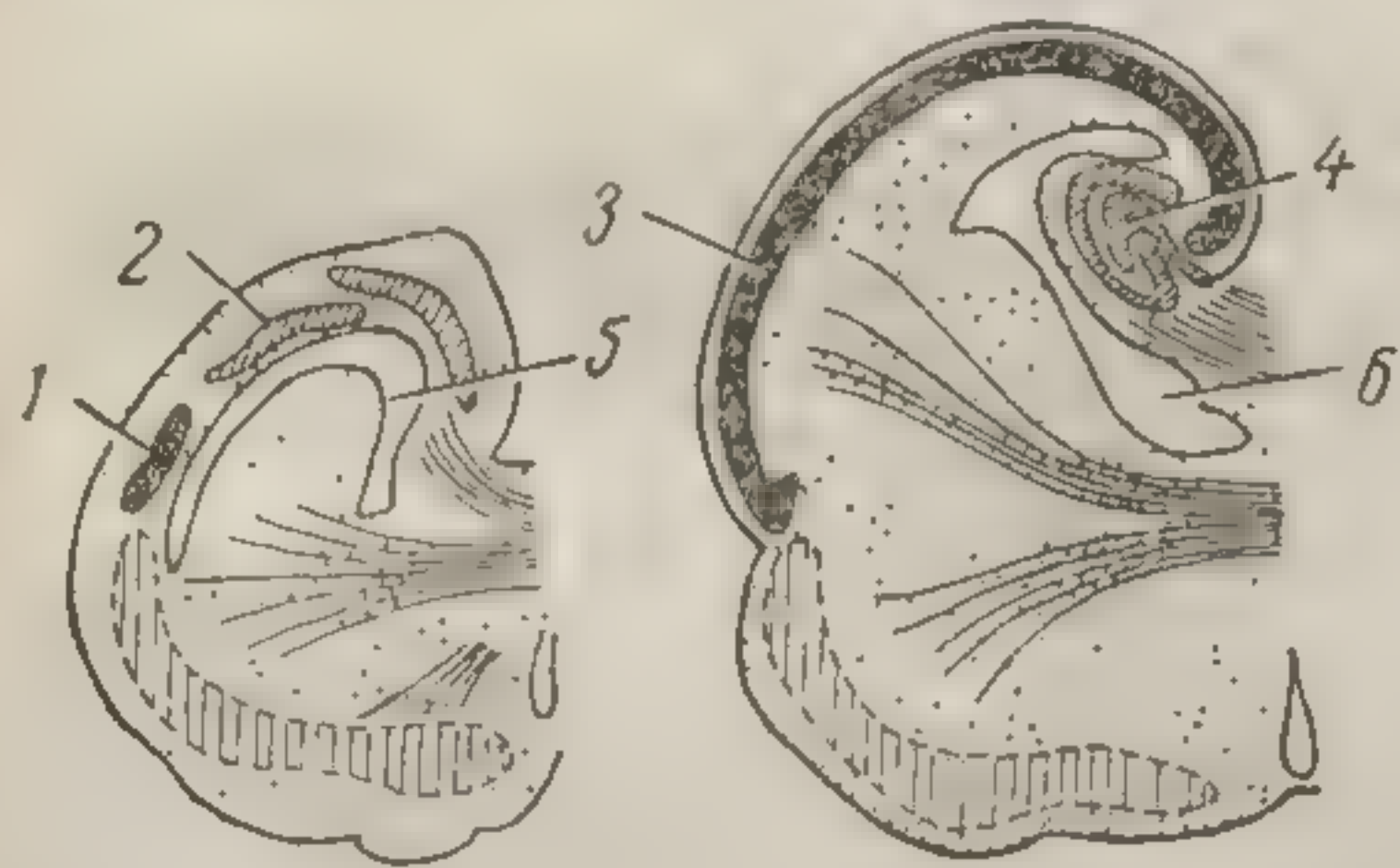


Рис. 149. Развитие неопаллия. Слева — удав (*Python*); справа — сумчатое млекопитающее (*Marsiprimum*).

1, 3 — неопаллий; 2 — архипаллий; 4 — гишкова щель (archipallium); 5, 6 — боковой желудочек.

стенку полушария. Нижняя стенка (или дно заднего рога) бывает различно развита, большей частью — в виде несколько выпуклого треугольника, *trigonum collaterale*; это — вдавление одноименной борозды, *fissura collateralis*.



Рис. 148. Сагиттальный разрез левого полушария немного латеральнее срединной плоскости для демонстрации отделов бокового желудочка.

1 — cella media, 2 — cornu anterius, 3 — cornu posterius, 4 — cornu inferius, 5 — corpus callosum.

¹ Эта полоска образует переднюю границу столба мозга.

Н и ж н и й р о г самый длинный, идет в толще височной доли дугой вниз, вперед и медиально; немного не доходя uncus gyri hippocampi, он слепо заканчивается. Латеральная стенка и латеральная часть крыши его образованы, как и в заднем роге, белым веществом полушарий. Медиальную часть крыши составляет продолжающийся сюда хвост nucleus caudatus. На дне — продолжение trigonum collaterale из области заднего рога в виде *eminencia collateralis*. Медиальную, отчасти нижнюю стенку занимает возвышение — нога морского коня, hippocampus (seu pes hippocampi major, seu cornu Ammoni), соответствующее одноименной борозде — *fissura hippocampi* (рис. 146). Он представляет, как указывалось, древнюю часть pallium (archipallium), сместившуюся в полость желудочка под влиянием развившегося neencephalon (рис. 149). Hippocampus тянется на всем протяжении нижнего рога, описывая кривую, выпуклостью обращенную латерально, и заканчивается утолщением, разделенным бороздками на бугорки — *digitationes hippocampi* (рис. 140, 141, 146). Здесь же вдоль медиального вогнутого края hippocampus, между ним и краем gyrus dentatus, тянется бахромка, *fimbria* — продолжение ножки свода, представляющая белый плоский тяж, который к концу истончается. Бахромка непосредственно переходит в белое вещество (alveus, см. рис. 130), покрывающее аммонов рог со стороны бокового желудочка.

Узлы основания (базальные ганглии или серые ядра) концевого мозга

Серые ядра полушарий заложены в толще белого вещества ближе к основанию мозга (отсюда название базальные ганглии) и составляют стволовую часть конечного мозга. К ним относятся: 1) полосатое тело, corpus striatum, объединяющее два крупных ядра: хвостатое, nucleus caudatus, и чечевицеобразное, nucleus lenticularis, 2) ограда, claustrum, и 3) миндалевидное ядро, nucleus amygdalae. Взаимоотношения этих ядер обычно изучаются на горизонтальных срезах: наиболее медиально расположено nucleus caudatus, затем — nucleus lenticularis и claustrum. Все ядра отделены друг от друга прослойками белого вещества (рис. 141).

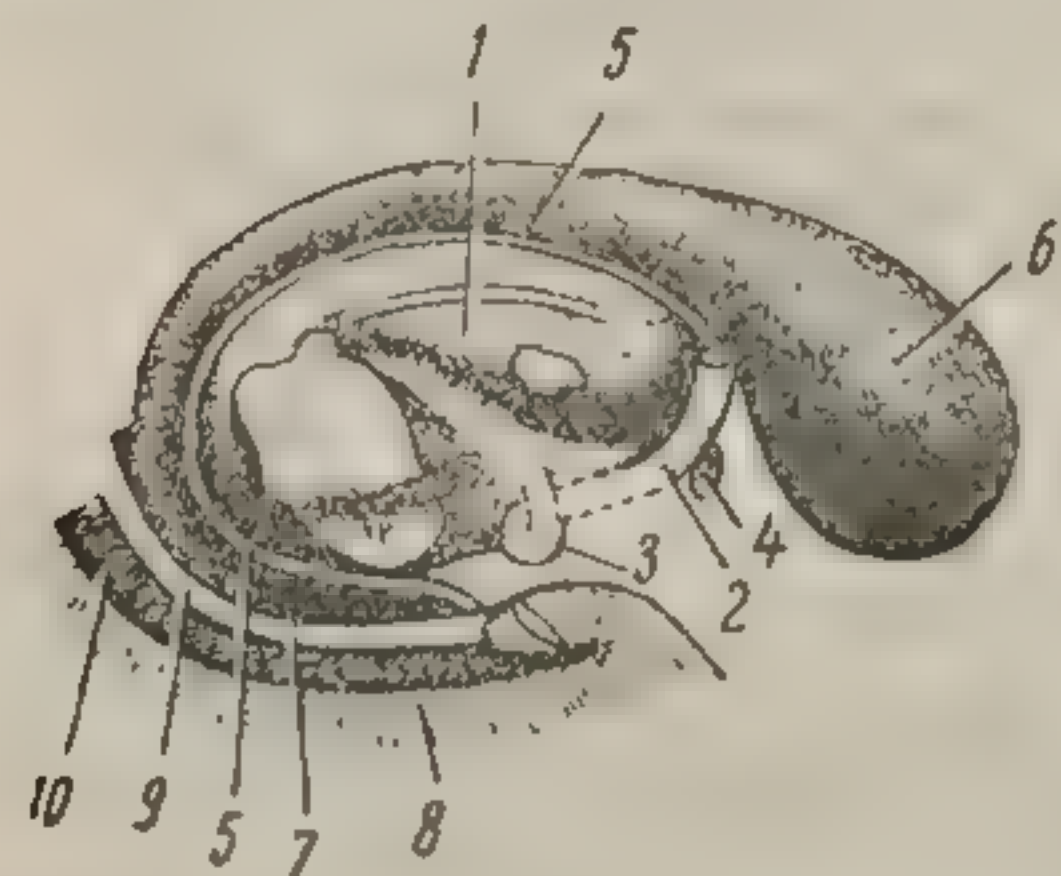


Рис. 150. Хвостатое ядро полосатого тела. Левое полушарие.

1 — thalamus opticus; 2 — pars tecta fornix (обнажена); 3 — corpus mamillare; 4 — commissura anterior; 5 — stria terminalis; 6 — caput nuclei caudati; 7 — cauda nuclei caudati; 8 — gyrus hippocampi; 9 — fimbria hippocampi; 10 — край gyrus dentatus.

Хвостатое ядро, *nucleus caudatus*, вытянуто в длину и сильно изогнуто (рис. 150). Его передний конец, утолщенный в виде головки, *caput nuclei caudati*, помещается в области лобной доли, кпереди достигая substantia perforata anterior;¹ медиально головка выступает в полость переднего рога бокового желудочка (см. выше). Средний, более узкий отдел хвостатого ядра — тело, *corpus nuclei caudati*, лежит на дне pars centralis бокового желудочка под теменной долей. Задний конец хвостатого ядра — хвост, *cauda nuclei caudati*, постепенно истончаясь, направляется к нижнему рогу бокового желудочка и в составе его крыши (по верхней стенке нижнего рога) достигает миндалевидного ядра, которое лежит кзади

¹ Нижняя часть головки прикрыта эпендимой и потому на обычных препаратах не видна.

от *substantia perforata anterior*. Таким образом, *nucleus caudatus* образует почти полный круг, открытый книзу.

Латеральное хвостатого ядра находится довольно толстая прослойка белого вещества — внутренняя капсула, *capsula interna*, отделяющая его от чечевицеобразного ядра, *nucleus lenticularis*.

Чечевицеобразное ядро целиком заложено в толще белого вещества и имеет как на фронтальных, так и на горизонтальных разрезах клинообразную форму (рис. 141, слева).

Однако исчерпывающее представление о его очертаниях можно получить лишь на препаратах, на которых тупым путем (методом отслаивания) удалена кора островка

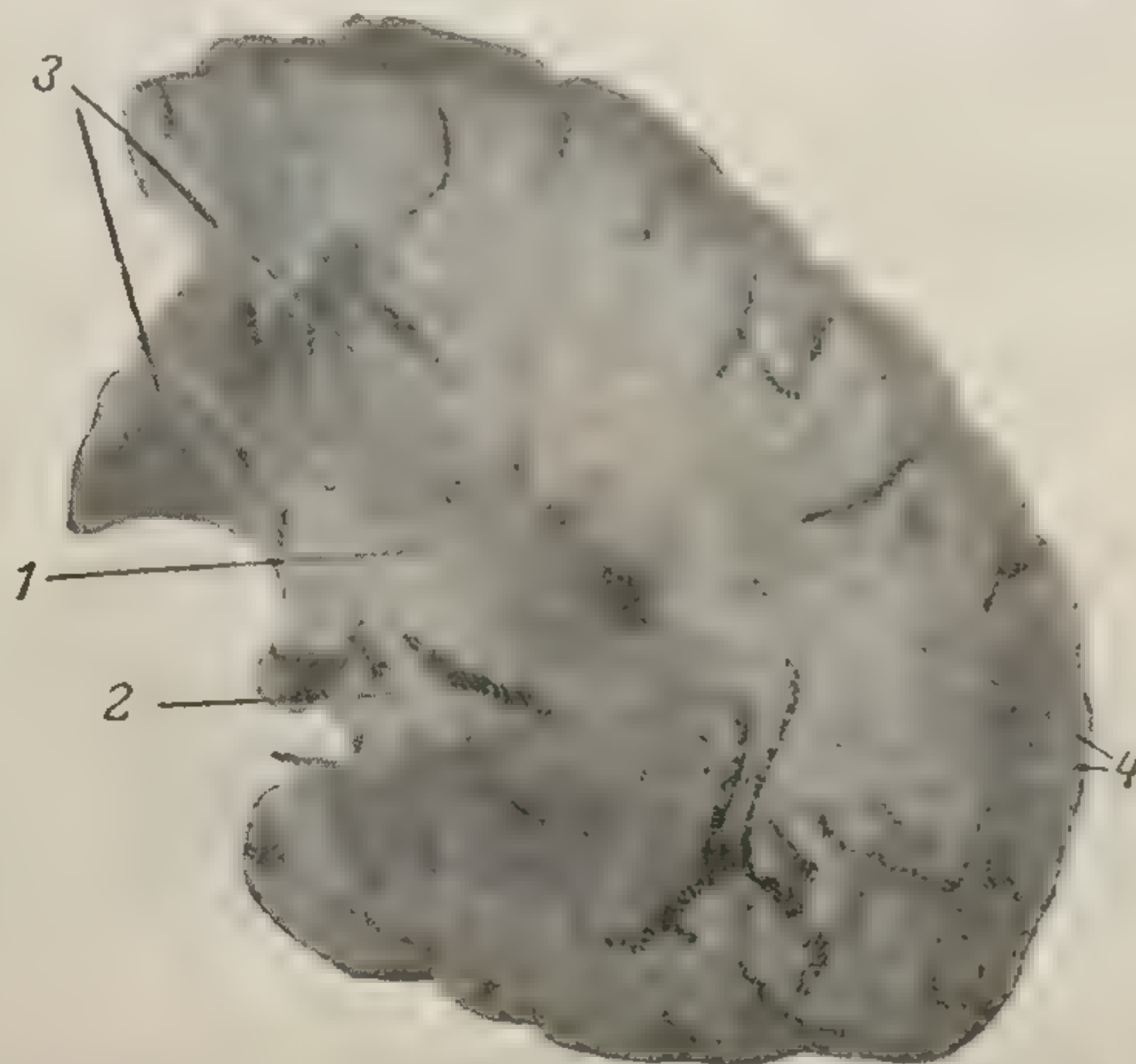


Рис. 151. Левое полушарие с латеральной стороны. Удалением островка и примыкающих к нему частей обнажены: латеральная поверхность *nucleus lenticularis* и *commissura anterior* (по В. П. Курковскому).

1 — *nucleus lenticularis*; 2 — *commissura anterior*; 3 — *corona radiata*; 4 — *fasciculus longitudinalis sup. (seu arcuatus)*.

и следующие за ней слои, примыкающие к рассматриваемому ядру. Тогда видно, что его форма действительно оправдывает его название (рис. 151, 152). Латеральная его поверхность граничит с наружной капсулой, *capsula externa*, — прослойкой белого вещества, отделяющей эту поверхность ядра от *claustrum* (рис. 141). Медиальная, как упоминалось, прилежит к внутренней капсуле, отделяющей рассматриваемое ядро спереди — от *nucleus caudatus*, сзади — от зрительного бугра.

Вентральная поверхность *nucleus lenticularis* лежит горизонтально, передней частью непосредственно соединяется с *substantia perforata anterior*. На разрезах (горизонтальных и вертикальных) видны две тонкие белые пластинки, разделяющие *nucleus lenticularis* на три части (рис. 145). Из них большая, латеральная — скорлупа, *putamen*, обе остальных объединяются под названием бледного шара, *globus pallidus*. Передне-нижний отдел *nucleus lenticularis* в области *substantia perforata anterior* непосредственно соединяется с нижней частью головки хвостатого ядра. Кроме того, тонкие прослойки серого вещества, проходящие через внутреннюю капсулу и чередующиеся с ее пучками, соединяют оба ядра

лого вещества — в н у т р е н н я я к а п с у л а, *capsula interna*, отде-
 Чечевцеобразное ядро целиком заложено в толще белого вещества и
 еет как на фронтальных, так и на горизонтальных разрезах клинообраз-
 ю форму (рис. 141, слева).

Однако исчерпывающее представление о его очертаниях можно получить лишь
 препаратах, на которых тупым путем (методом отслаивания) удалена кора островка

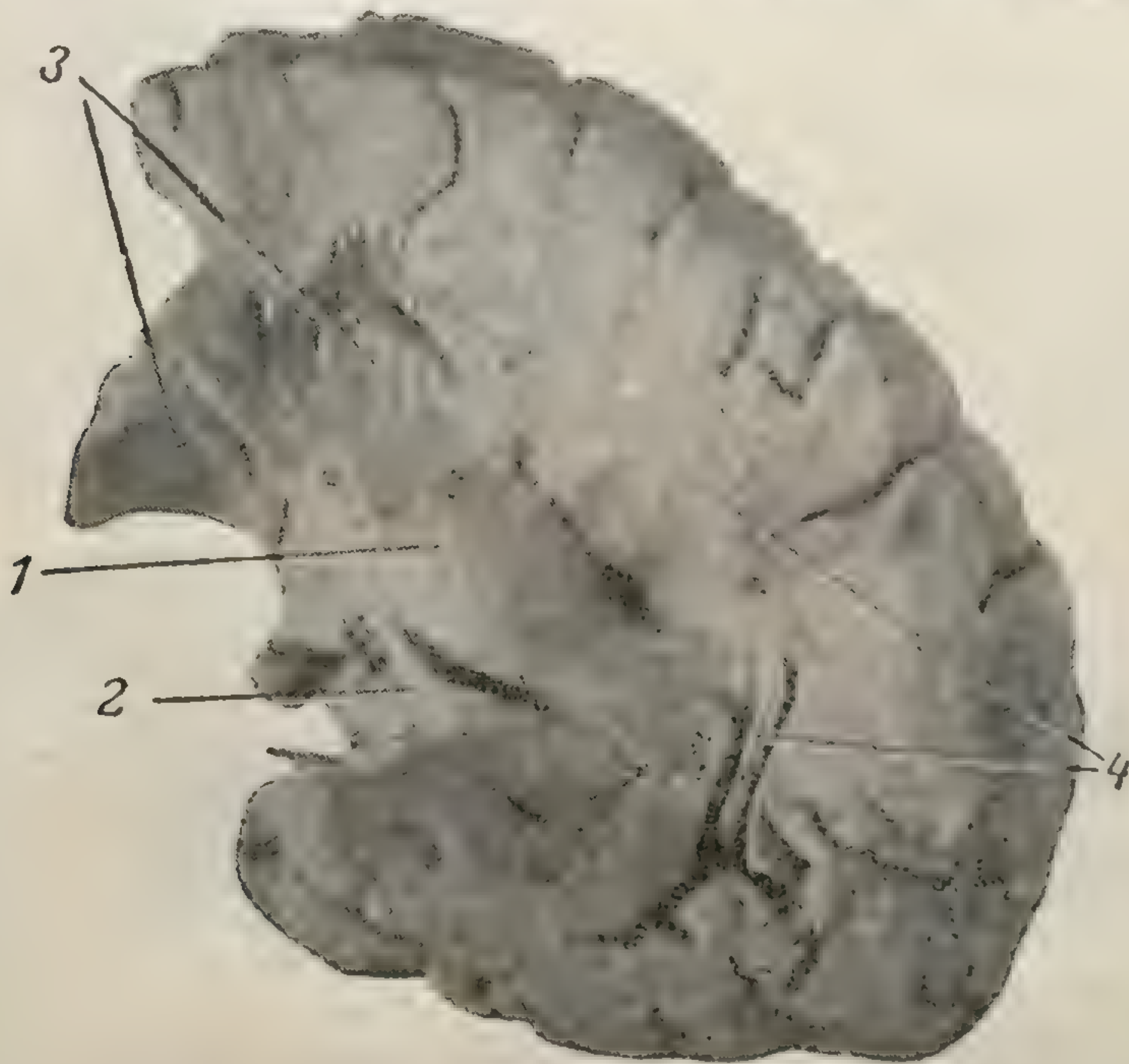


Рис. 151. Левое полушарие с латеральной стороны. Уда-
 лением островка и примыкающих к нему частей обнажены:
 латеральная поверхность *nucleus lenticularis* и *commissura*
anterior (по В. П. Куркопскому).

1 — *nucleus lenticularis*; 2 — *commissura anterior*; 3 — *corona radiata*;
 4 — *fasciculus longitudinalis sup. (seu arcuatus)*.

ледующие за ней слои, примыкающие к рассматриваемому ядру. Тогда видно, что
 форма действительно оправдывает его название (рис. 151, 152). Латеральная его
 поверхность граничит с наружной капсулой, *capsula externa*, — прослойкой белого
 вещества, отделяющей эту поверхность ядра от *claustrum* (рис. 141). Медиаль-
 ная, как упоминалось, прилежит к внутренней капсуле, отделяющей рассматриваемое
 ядро спереди — от *nucleus caudatus*, сзади — от зрительного бугра.

nucleus lenticularis лежит горизонтально,

также дорзально. Чередование белого и серого вещества оправдывает название «полосатое тело».

Nucleus caudatus и putamen — филогенетически более новые образования стриарной системы — объединяются под названием *neostriatum* (или, по современной терминологии, *striatum*). Globus pallidus — древнейшая часть полосатого тела, называется *palaeostriatum* (или *pallidum*). Поэтому corpus striatum в целом теперь часто называют стрио-паллидарной системой. Полосатое тело — важнейший двигательный центр внепирамидной (или экстрапирамидной) системы; оно играет роль центрального

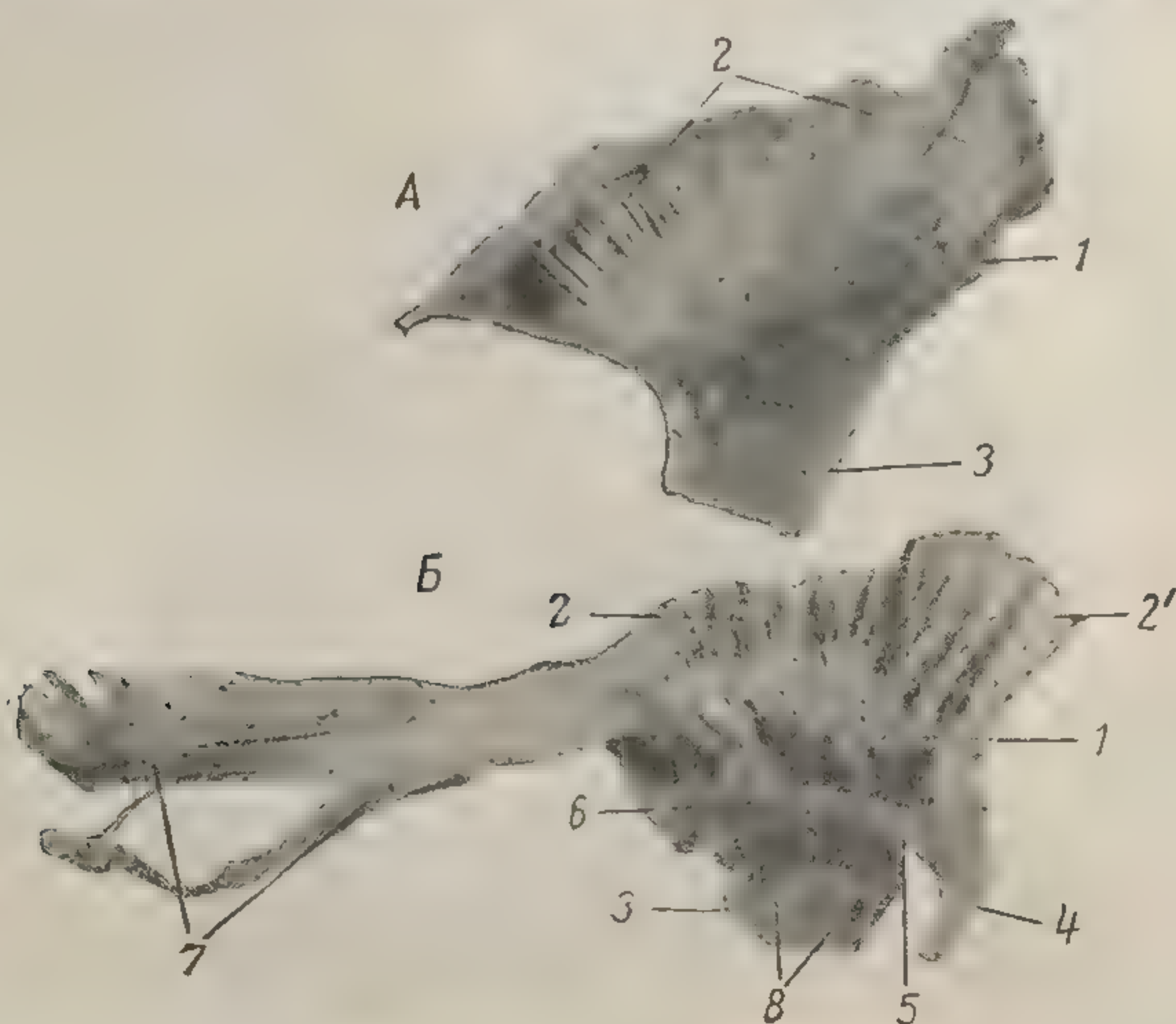


Рис. 152. Nucleus lenticularis (А) и thalamus opticus (Б), выделенные из правого полушария и отслоенные друг от друга по внутренней капсуле (по В. П. Курковскому).
А: 1 — латеральная поверхность nucleus lenticularis, обращенная к capsula externa (ср. рис. 141); 2 — corona radiata; 3 — basis pedunculi cerebri.
Б: 1 — латеральная поверхность thalamus opticus, прилегающая к capsula interna (ср. рис. 141); 2, 2' — radiatio thalami; 3 — tegmentum pedunculi cerebri; 4 — n. opticus; 5 — tractus opticus; 6 — corpus geniculatum laterale; 7 — radiatio optica; 8 — substantia nigra.

органа автоматических движений и регулятора мышечного тонуса. С передними рогами спинного мозга, а через их посредство — с соматической мускулатурой, corpus striatum связано при помощи уже рассмотренного выше монаковского пучка, tractus rubrospinalis.

Capsula interna представляет довольно толстый слой белого вещества, состоящий из всевозможно расположенных, простирающихся к коре полушарий волокон, которые, каудально сходясь, направляются в ножки мозга. На горизонтальном разрезе полушария (рис. 141) во внутренней капсуле различают переднее бедро, *pars frontalis*, и заднее бедро, *pars occipitalis*; соединяясь друг с другом, они образуют тупой угол, открытый латерально — колено, *genu capsulae internae*.¹ Во внутренней капсуле, особенно в колене и заднем ее бедре, сосредоточены важнейшие проводники,

¹ Переднее бедро лежит между nucleus lenticularis и nucleus caudatus и потому называется еще *pars lenticulo-caudata*; заднее бедро разделяет nucleus lenticularis и thalamus — *pars lenticulo-optica*.

связывающие кору головного мозга с его стволом, а также со спинным мозгом (см. проводящие пути).

Прослойка белого вещества, лежащая латерально от *nucleus lentis*, — *capsula externa* — отделяет названное ядро от ограда, *claustrum*. Последняя отделилась от коры островка и имеет вид тонкой пластинки серого вещества, расположенной сагиттально. Нижним краем *claustrum* подходит к *substantia perforata anterior*. Незначительным слоем белого вещества (*capsula extrema*) отделяет ограду от коры островка.

Миндалевидное ядро, *nucleus amygdalae*, — довольно крупное образование, помещается в самом переднем отделе височной доли; замыкает одну из своих поверхностей передний конец нижнего рога бокового желудочка (рис. 140). *Nucleus amygdalae* относится к экстрапирамидной системе; на ранних фазах филогенеза оно имеет весьма тесную связь с полосатым телом.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Значительная часть проводящих путей головного мозга продолжается в белом веществе спинного (см. стр. 122). Теперь предстоит рассмотреть их ход на протяжении мозгового ствола. Другая часть проводников лежит в пределах головного мозга и связывает его кору со стволом, а также соединяет различные участки коры друг с другом.

Продолговатый мозг

Ход проводников в продолговатом мозге, как и в прочих отделах мозгового ствола, лучше всего виден на схеме фронтального сечения. Каждая половина такого разреза (на уровне нижних олив) разделяется пучками волокон блуждающего и языкоглоточного нервов на 3 отдела: дорзальный, латеральный и вентральный (рис. 114). В дорзальном отделе (в верхней латеральной его части) расположено соответствующее веревчатое тело; несколько медиальнее его лежат верхние концы ядер пучков Голля и Бурдаха, ниже их — *fasciculus solitarius*. Под веревчатым телом в том же отделе находится *tractus spinalis nervi trigemini*. На границе дорзального и латерального отделов на периферии разреза расположено овальное поле, в котором проходят три тракта: 1) *tractus rubrospinalis*, 2) *tractus tectospinalis* и 3) *tractus spinocerebellaris ventralis* (Gowers). Первые два см. в описании спинного мозга (стр. 130).

Tractus spinocerebellaris ventralis только в спинном мозге расположен возле одноименного дорзального пучка. Они оба поднимаются в составе бокового канатика и занимают наиболее периферические его отделы (см. рис. 89). Дойдя до продолговатого мозга, эти пучки расходятся. *Tractus spinocerebellaris dorsalis* вступает в состав веревчатого тела и достигает коры червя мозжечка. *Tractus spinocerebellaris ventralis* проходит через продолговатый мозг и мост и, дойдя до соответствующей *brachium conjunctivum*, направляется в ее составе также к червя мозжечка. О значении этих проводников см. стр. 129.

В латеральном отделе разреза продолговатого мозга расположена нижняя олива, все лежащее над ней поле занято сетчатым образованием, *formatio reticularis*, состоящим из нервных волокон и рассеянных между ними нервных клеток. В этом образовании дорзо-латеральное оливы расположено *nucleus ambiguus*.

В вентральном отделе разреза продолговатого мозга внизу лежат пирамиды, состоящие из нисходящих кортико-спинальных проводников; над ними — межolivный слой (чувствительные проводники), составляющий начало медиальной петли; еще выше — задний продольный пучок, *fasciculus longitudinalis medialis (seu posterior)*.

Большая часть кортико-спинальных путей, как уже указывалось, перекрещивается у каудального конца пирамид (*decussatio pyramidalis*), меньшая часть перекрещивается посегментно в спинном мозге. Те и другие заканчиваются в передних рогах спинного мозга на моторных клетках, аксоны которых, идя в составе передних корешков, а дальше — в составе спинномозговых нервов, заканчиваются двигательными окончаниями в поперечнополосатых мышцах. Таким образом, весь путь от коры



Рис. 153. Схема двигательного пути.

с — р — центральный (ставочный — по И. П. Павлову) нейрон; п — периферический (двигательный) нейрон; т — мышца.

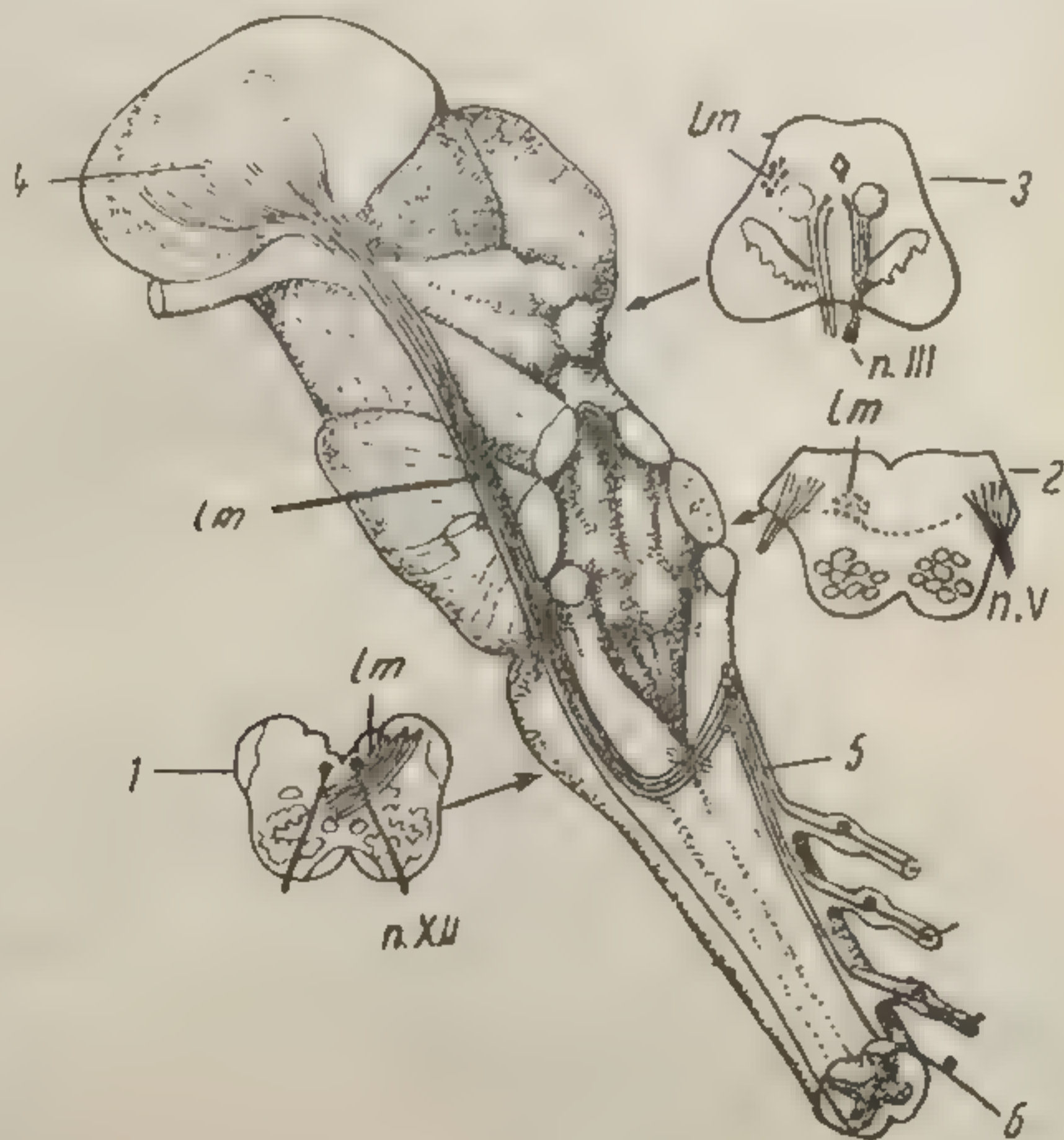


Рис. 154. Проекция хода всей медиальной петли на латеральную поверхность мозгового ствола.

lm — *lemniscus medialis*; 1, 2, 3 — поперечные сечения продолговатого мозга, моста и среднего мозга с обозначением положения медиальной петли (lm) в толще этих образований; 4 — *nucleus lateralis thalami*; 5 — пути заднего канатика спинного мозга (Голля и Бурдаха); 6 — *tractus spinothalamicus*.

головного мозга до рабочего органа (мышца) является двухнейронным (рис. 153). Пирамидный тракт проводит стимулирующие импульсы от двигательной области коры к передним рогам спинного мозга и импульсы, оказывающие тормозное влияние на двигательные клетки передних рогов. Эта вторая функция является не менее важной, чем первая.

Волокна задних канатиков спинного мозга, проводники осязания и сознательных проприоцептивных ощущений, направляясь вверх по спинному мозгу, достигают, не прерываясь, *medulla oblongata* и здесь оканчиваются соответственно в ядре булавки (*nucleus fasciculi gracilis*) и в ядре клиновидного бугорка (*nucleus tuberculi cuneati*). Отсюда начинаются вторые нейроны чувствительного пути (рис. 154). Аксоны клеток, лежащих в названных ядрах, направляются на противоположную сторону (*fibrae arcuatae internae*), перекрещиваясь с аналогичными аксонами последней, располагаются между нижними оливами той и другой сторон и образуют межolivный слой. Этот перекрест, в отличие от пере-

креста пирамид, называется верхним, или чувствительным. Рассматриваемые проводники, поднимаясь, проходят через все прочие отделы мозгового ствола, достигают зрительного бугра и заканчиваются в его латеральном ядре. Поэтому весь путь от ядер булав и клиновидного бугорка до зрительного бугра называется *tractus bulbothalamicus*; его называют также медиальной, или главной петлей, *lemniscus medialis, seu princeps*, так как в области продолговатого мозга он образует резкий изгиб, действительно напоминающий петлю (рис. 154).¹

Проводники болевой и температурной чувствительности, *tractus spinothalamicus*, также перекрещиваются, но не в продолговатом мозге, а посегментно в спинном (рис. 90). Поднявшись в составе его боковых канатиков, они проходят через продолговатый мозг вне (латеральнее) межolivного слоя и, присоединившись в варолиевом мосту к медиальной петле, вместе с ней заканчиваются в том же латеральном ядре зрительного бугра. В этом ядре начинаются последние нейроны чувствительного тракта, достигающие задней центральной извилины коры большого мозга в составе заднего бедра внутренней капсулы (рис. 155).

Таким образом, весь чувствительный тракт (осознательных, сознательных проприоцептивных, болевых и температурных ощущений) состоит из трех нейронов. Тела первых нейронов расположены в спинальных ганглиях (или в их гомологах — чувствительных краниальных узлах), тела вторых — в ядрах булав или клиновидных



Рис. 155. Схема чувствительного пути.

I — спинной мозг; II — начало продолговатого; III — продолговатый мозг на уровне нижних олив; IV — верхний отдел моста.

1 — нервные клетки спинального ганглия (тела первых чувствительных нейронов); 2 — задний корешок; 3 — путь заднего канатика (пучки Голля и Бурдаха); 4 — ядра заднего канатика (clava и tuberculum cuneatum) — начало медиальной петли (второй нейрон); 5 — tractus spinothalamicus; 6 — межolivный слой; 7 — медиальная петля; 8 — центральный чувствительный путь (путь покрови, третий нейрон); 9 — thalamus opticus; 10 — brachium conjunctivum.

¹ На этом же основании верхний перекрест называют иногда петлевым перекрестом (*decussatio lemniscorum*).

ного бугорка (а для спиноталамического тракта — посегментно в собственных ядрах заднего рога спинного мозга), тела третьих нейронов — в латеральном ядре зрительного бугра.

Мост

Мост складывается из двух главных отделов: основания и покрывки (рис. 116). В основании заложены две системы волокон: продольные и поперечные; между ними — собственные ядра моста. Продольные пучки, *fasciculi pontis longitudinales* (seu *pyramidales*), есть продолжение пирамидных путей, *tractus corticospinalis*; с ними идут двигательные пути из коры полушарий большого мозга к моторным ядрам черепно-мозговых нервов, *tractus corticobulbaris* (рис. 156).

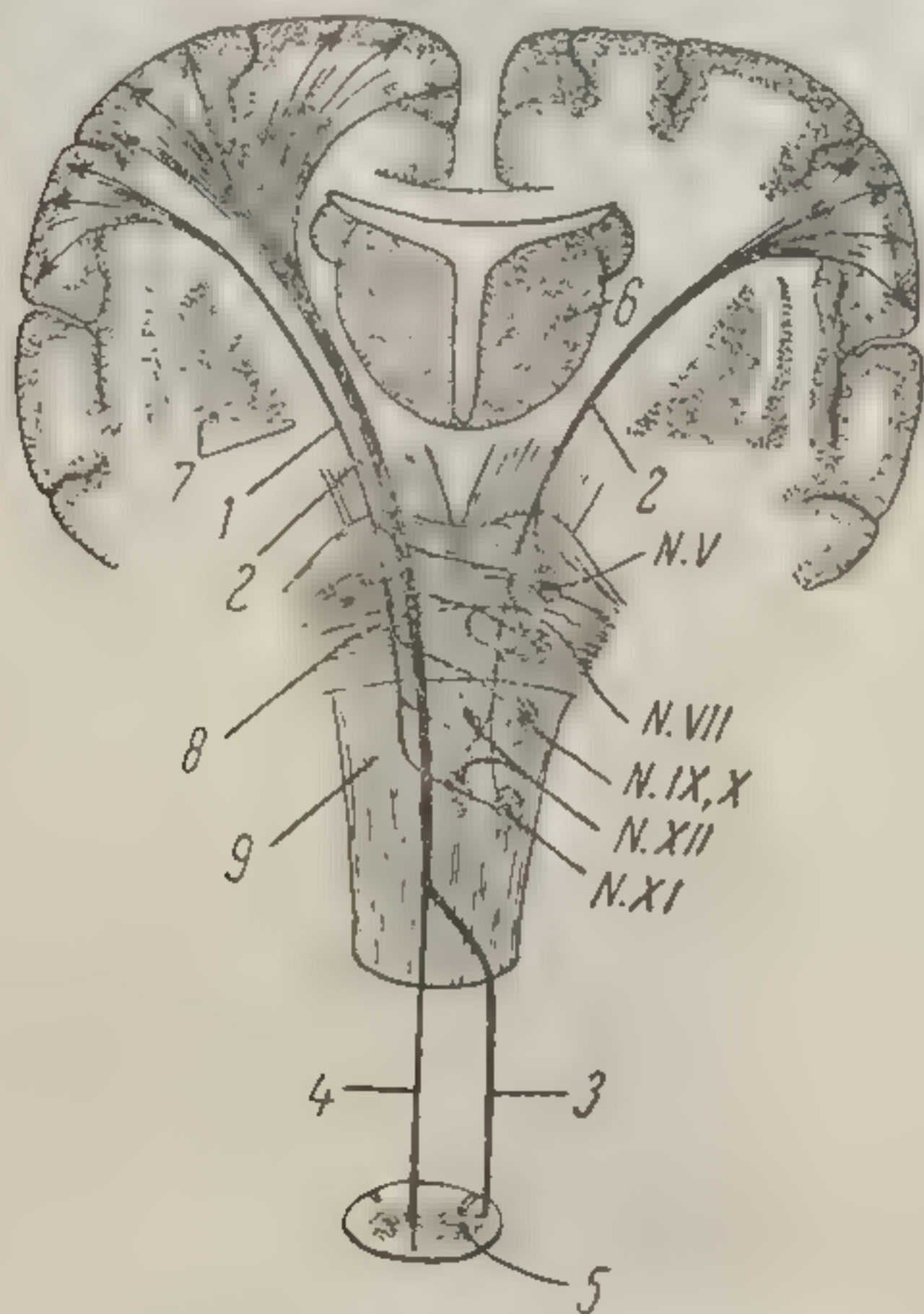


Рис. 156. Кортико-спинальный и кортико-бульбарный пути.

1 — tractus corticospinalis; 2 — tractus corticobulbaris; 3 — tractus pyramidalis lat.; 4 — tractus pyramidalis ant.; 5 — radix spinalis; 6 — thalamus opticus; 7 — nervus trigeminus; 8 — pons Varolii; 9 — medulla oblongata; 10 — nucleus lenticularis; 11 — N. VII; 12 — N. IX, X — nn. glossopharyngeus et vagus; 13 — N. XII — n. hypoglossus; 14 — N. XI — n. accessorius Willisii (pars cerebralis).

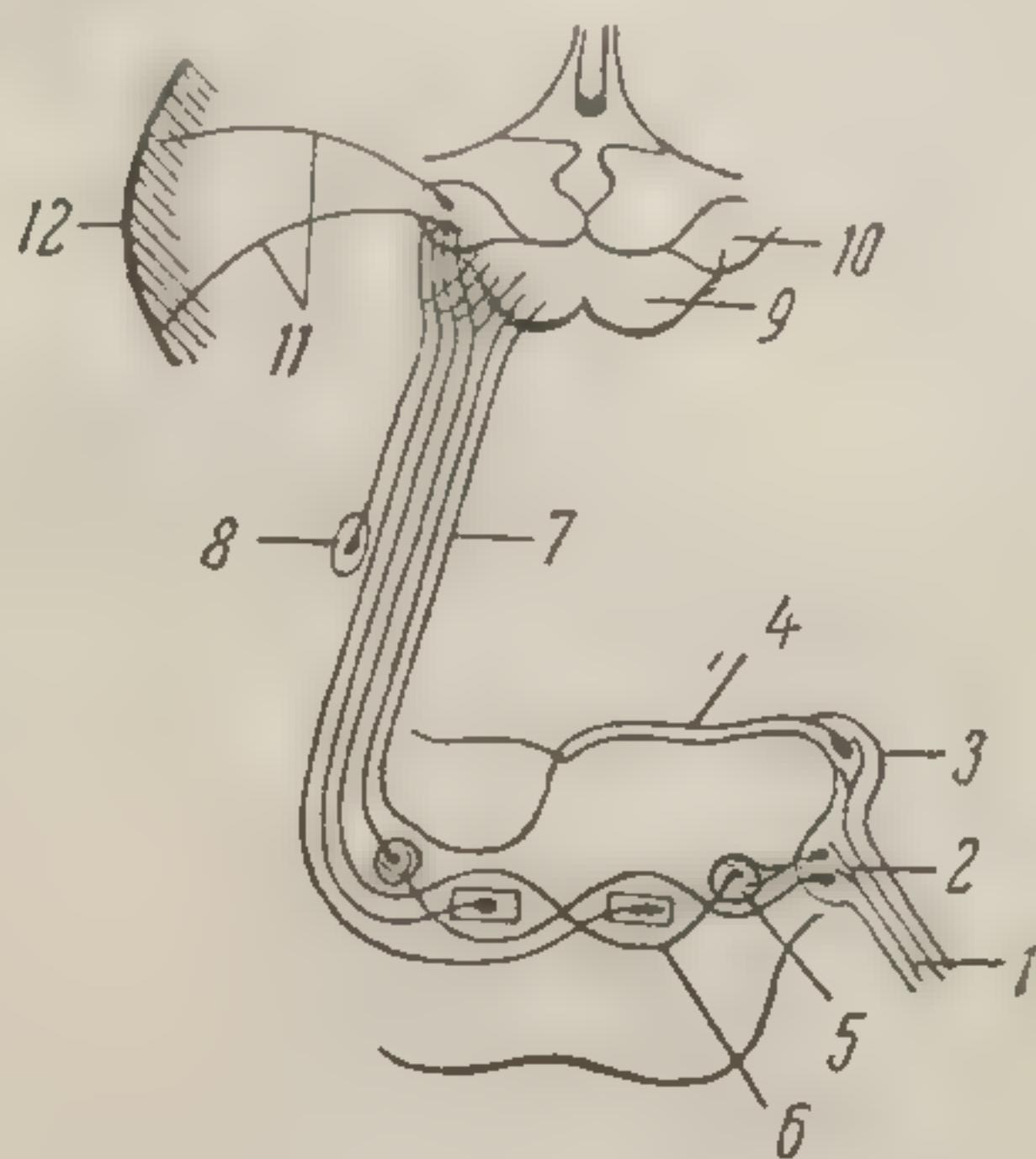


Рис. 157. Ход слухового пути.

1 — n. cochlearis; 2 — nucleus ventralis n. cochlearis; 3 — nucleus dorsalis n. cochlearis; 4 — striae acusticae; 5 — oliva superior; 6 — corpus trapezoidum с его ядрами; 7 — lemniscus lateralis; 8 — nucleus lemnisci lat.; 9 — corpus quadrigemum inf.; 10 — corpus gemellatum med.; 11 — центральный слуховой путь; 12 — кора (слуховой анализатор).

В одном направлении с tractus corticospinalis проходят также пучки волокон из коры к мосту, *tractus corticopontinus*. Этот тракт состоит из двух отделов: 1) *tractus frontopontinus* — от лобной доли к мосту и 2) *tractus occipitotemporopontinus* — от затылочной и височной долей к мосту; оба заканчиваются на клетках собственных ядер моста — *nuclei proprii pontis*. Нейриты этих клеток образуют очень мощную поперечную систему волокон, *fibrae pontis transversae*; они составляют главную массу основания моста и далее образуют *brachia pontis*, направляясь под названием *tractus pontocerebellaris* к коре полушарий мозжечка (рис. 116). Весь рассмотренный путь от коры большого мозга (через мост) до коры полушарий мозжечка называется *tractus corticocerebellaris*.

Таким образом, мост, полушария большого мозга и полушария мозжечка тесно связаны

между собой, и степень развития места в филогенезе определяется степенью развития плаща. На границе между основанием и покрывкой моста расположено *corpus trapezoideum* (см. стр. 156). Трапециевидное тело (рис. 116) представляет мощный пучок поперечно идущих волокон, в латеральных отделах которого с той и другой стороны расположена верхняя олива. Все эти образования относятся к системе слухового нерва (*n. cochlearis*).¹ Волокна *nucleus dorsalis nervi cochlearis* и *nucleus ventralis nervi cochlearis* (рис. 157); в каждом расположено начало вторых нейронов слухового тракта. Аксоны клеток, лежащих в дорзальном ядре, появляются на поверхности ромбовидной ямки, образуя слуховые полоски, *striae acusticae* (*seu medullares*). Последние лежат поперечно, доходя до срединной линии, и погружаются вглубь (рис. 113, 157); достигнув границы между *basis* и *tegumentum pontis*, они снова ложатся поперечно, но уже на противоположную сторону. Аксоны клеток, заложенных в вентральном ядре, сразу погружаются в толщу моста и также ложатся между основанием и покрывкой.

Все эти системы вместе и составляют трапециевидное тело; его волокна заканчиваются на клетках верхних олив одной или противоположной стороны, дающих начало третьим нейронам. Совокупность третьих нейронов образует латеральную (слуховую) петлю, *lemniscus lateralis*; она на более высоких уровнях присоединяется с латеральной стороны к *lemniscus medialis*, еще выше выходит на поверхность *isthmus rhombencephali*, огибает *brachia conjunctiva* и образует описанный выше треугольник петли, *trigonum lemnisci* (см. стр. 161 и рис. 119, 126). Латеральная петля с той и другой стороны заканчивается в подкорковых слуховых центрах — внутренних коленчатых телах и нижнем двухолмьи.² В *corpus geniculatum mediale* берут начало аксоны последних нейронов, отростки которых в составе внутренней капсулы достигают средней части верхней височной извилины — слуховой области коры (слуховой анализатор). Непосредственно над *corpus trapezoideum* лежит слой медиальной петли, *lemniscus medialis* (рис. 116); она представляет совокупность проводников всех видов чувствительности, прямое продолжение межolivного слоя, к которому в области моста присоединяется *tractus spinothalamicus*.

Над петлевым слоем в области моста располагаются *tractus rubrospinalis*, *tractus tectospinalis* и *tractus spinocerebellaris ventralis*; последний лежит наиболее латерально и, достигнув уровня *brachium conjunctivum*, в ее составе переходит в червь мозжечка. *Fasciculus longitudinalis medialis* (*seu posterior*), как и в продолговатом мозге, расположен у срединной линии наиболее дорзально (тотчас у дна IV желудочка).

Мозжечок

Являясь центром рефлекторной координации движений, центром равновесия, мозжечок при каждом перемещении тела, при любом изменении в положении членов его, получает проприоцептивные импульсы из мышц, сухожилий, суставов и связок по двум парам спинocerebellарных трактов (Говерса и Флексига). В то же время изменения положения

¹ Второй компонент *n. acusticus* — *n. vestibularis* — будет рассмотрен в главе о мозжечке.

² Отростки нервных клеток нижнего двухолмия направляются преимущественно в *tractus tectospinalis* (см. спинной мозг, стр. 130).

тела в пространстве вызывают определенные токи жидкости в полукружных каналах.¹ Из этого отдела внутреннего уха импульсы также достигают мозжечка по вестибулярной ветви слухового нерва. Войдя в мост, волокна этой ветви частью продолжают прямо в мозжечок, частью связываются с ним посредством конечных своих ядер (стр. 165).

Мозжечок получает также волокна по *tractus olivocerebellaris*, идущему в составе веревчатых тел из нижних олив — образований, также, несомненно, имеющих отношение к статике и координации движений.

Для ответных реакций мозжечок прямыми связями со спинным мозгом не располагает; они устанавливаются, при посредстве красных ядер среднего мозга,² нисходящие волокна которых, образовав *tractus rubrospinalis*, заканчиваются на моторных клетках спинного мозга (рис. 158). Тем самым мозжечок получает возможность воздействовать на любой отдел скелетной мускулатуры.

Вестибулярный аппарат внутреннего уха также связан со спинным мозгом посредством 1) заднего продольного пучка, *fasciculus longitudinalis medialis* (через ядро Дейтерса) и 2) возникающего из этого ядра *tractus vestibulospinalis*. Этот тракт в спинном мозге занимает периферию переднего и отчасти бокового канатиков белого вещества (рис. 89).

Система проводников, соединяющих мозжечок с корой большого мозга. *Tractus corticocerebellaris* уже рассмотрен при описании проводников моста. Вторая важная система проходит через нижнюю оливу. Она состоит из следующих трех частей: 1) *fibrae corticothalamicae* — волокна, соединяющие кору со зрительным бугром; 2) *tractus thalamoolivaris* — путь от зрительного бугра к нижней оливе и 3) *tractus olivocerebellaris* — путь от оливы к мозжечку, идущий в составе веревчатого тела.

Средний мозг

Основание ножки, *basis* (seu *pes pedunculi*), отделенное от *tegmentum* черным веществом, состоит исключительно из кортико-фугальных (нисходящих) проекционных путей (рис. 159), в средней его части проходят двигательные системы: *tractus corticospinalis* (пирамидальный) и *tractus corticobulbaris* (последний расположен медиальнее первого). В боковых отделах

¹ См. устройство органа слуха.

² В главе об анатомическом устройстве мозжечка указывалось, что в красных ядрах заканчиваются передние ножки мозжечка, *brachia conjunctiva*, выходящие из *nucleus dentatus cerebelli*. Совокупность волокон, идущих в составе *brachia conjunctiva* из мозжечка к красным ядрам, составляет *tractus cerebellotegmentalis mesencephali*.

основания проходят пути коры большого мозга к мосту — *tractus corticopontini*, причем латеральное кортико-спинального тракта расположен *tractus occipitotemporo-pontinus*; медиальное кортико-бульбарного — *tractus frontopontinus* (стр. 200).

Кверху волокна *basis pedunculi* переходят во внутреннюю капсулу. Книзу они направляются в *basis pontis* и далее — в продолговатый мозг.¹

В центральной части *tegmentum* на уровне верхнего двухолмия располагаются красные ядра — очень важный промежуточный центр проводящих путей: а) в них заканчиваются волокна, идущие в составе *brachia conjunctiva* из мозжечка, а также проводники экстрапирамидной системы, возникающие в *corpus striatum*; б) красные ядра дают начало *tractus rubrospinales* Монакова, которые, вскоре образовав в вентральной части покрывки перекрест (Фореля), направляются каудально через мост и продолговатый мозг к спинному мозгу (рис. 158). Их волокна заканчиваются посегментно на моторных клетках передних рогов. Таким образом, благодаря наличию *tractus rubrospinalis*, сегментарный аппарат спинного мозга находится под непрерывным воздействием не только со стороны мозжечка, но и моторных ядер экстрапирамидной системы.

Дорзальное перекреста монаковских пучков располагается второй, так называемый фонтановидный (мейнпертовский) перекрест волокон, образующих *tractus tectospinalis* (рис. 159). Он возникает преимущественно в верхних и отчасти нижних холмах четверохолмия, направляясь в передние канатики спинного мозга (см. стр. 130).

В среднем мозге возникает также очень важный задний продольный пучок, *fasciculus longitudinalis medialis* (seu posterior). Начавшись в ядре Даркшевича, лежащем впереди от ядра *n. oculomotorius*, этот пучок располагается с обеих сторон у срединной линии, тотчас под центральным серым веществом, и спускается вниз в мост и дальше в продолговатый и спинной мозг; в области моста к нему присоединяются волокна из ядра Дейтерса. *Fasciculus longitudinalis medialis* связывает между собой ядра нервов (III, IV и VI пар) поперечнополосатых мышц глаза; особенно важны связи ядер, иннервирующих внутреннюю и наружную прямые мышцы противоположных сторон: благодаря им оба глаза одновременно поворачиваются всегда в одну и ту же сторону (вправо или влево). Этот пучок соединяет также через ядро Дейтерса вестибулярный аппарат со спинным мозгом.

Латеральное красных ядер с обеих сторон располагается продолжение петлевого слоя моста, дорзальное — уже упоминавшиеся (стр. 169) ядра глазодвигательного нерва, а под ними — вегетативное ядро Якубовича. Волокна, начинающиеся в последнем, идут сначала в со-

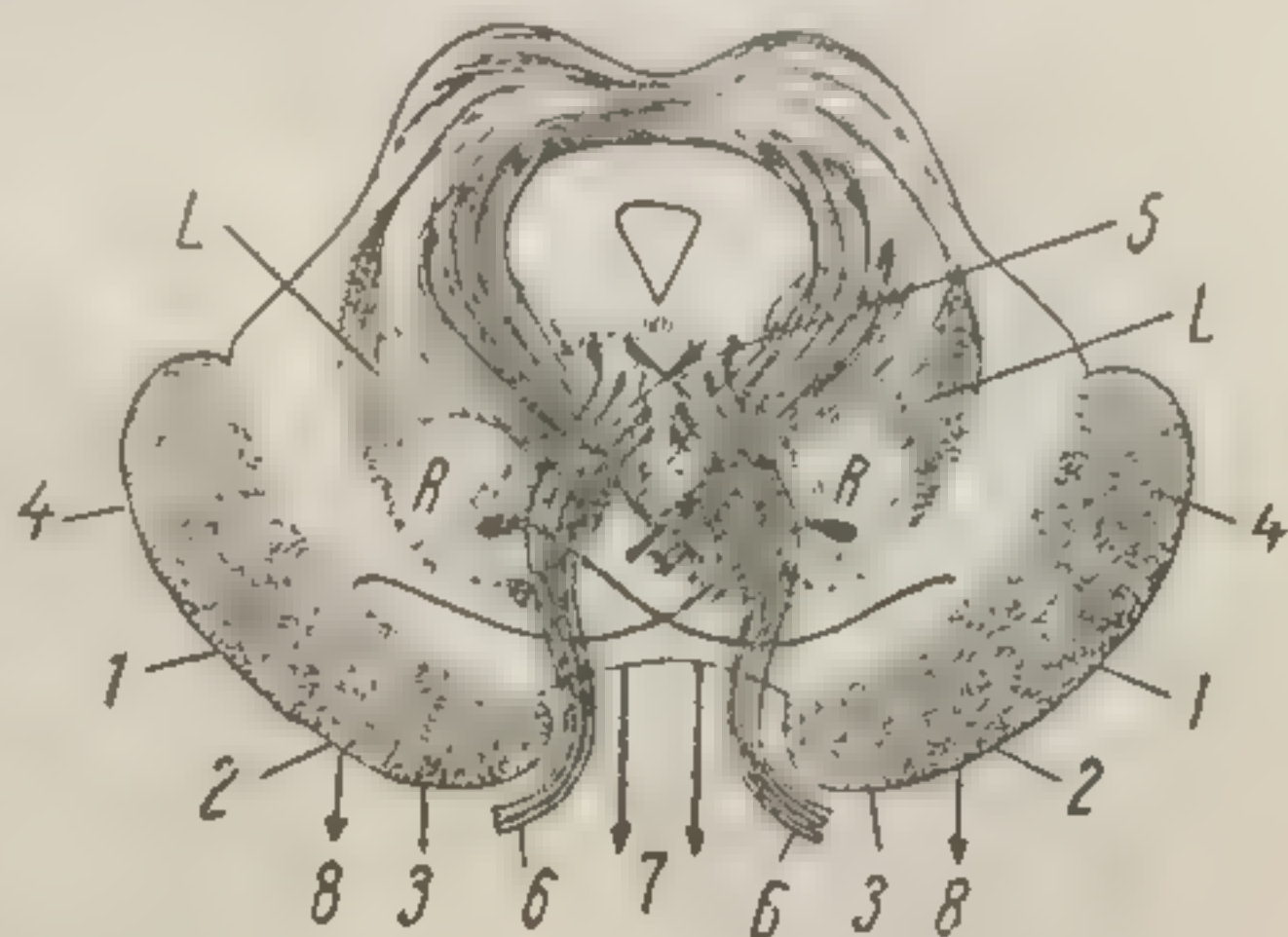


Рис. 159. Разрез через средний мозг на уровне верхнего двухолмия.

1 — *tractus corticospinalis*; 2 — *tractus corticobulbaris*; 3 — *tractus frontopontinus*; 4 — *tractus occipitotemporo-pontinus*; 5 — *nucleus n. oculomotorius*; 6 — *n. oculomotorius*; 7 — *tractus tectospinalis*; 8 — *tractus rubrospinalis*; L — *lemniscus medialis*; R — *nucleus ruber*.

¹ Часть волокон *tractus corticobulbaris* перекрещиваются, остальные спускаются по одноименной стороне. Те и другие иннервируют моторные ядра черепно-мозговых нервов, заложенные в *mesencephalon* (III и IV), в *pons* (V, VI и VII) и в *medulla oblongata* (IX, X, XI и XII).

ставе п. oculomotorius, затем, отделившись от него, достигают (после переключения на новые нейроны в ресничном узле) мышцы, суживающей зрачок (пупиллярный рефлекс). Весь этот путь представляется в следующем виде: световые раздражения, падающие на сетчатку глаза, передаются по п. opticus, затем — по tractus opticus в подкорковые зрительные центры: pulvinar thalami, corpus geniculatum laterale и верхнее двухолмие; из них первые два связаны со зрительным центром коры, последнее — с клетками ядер Якубовича (двигательная часть рефлекторной дуги), которые посылают импульсы к мышце, суживающей зрачок (рис. 160). Этот рефлекс всегда двусторонний: при попадании света в один глаз суживается зрачок и второго глаза.

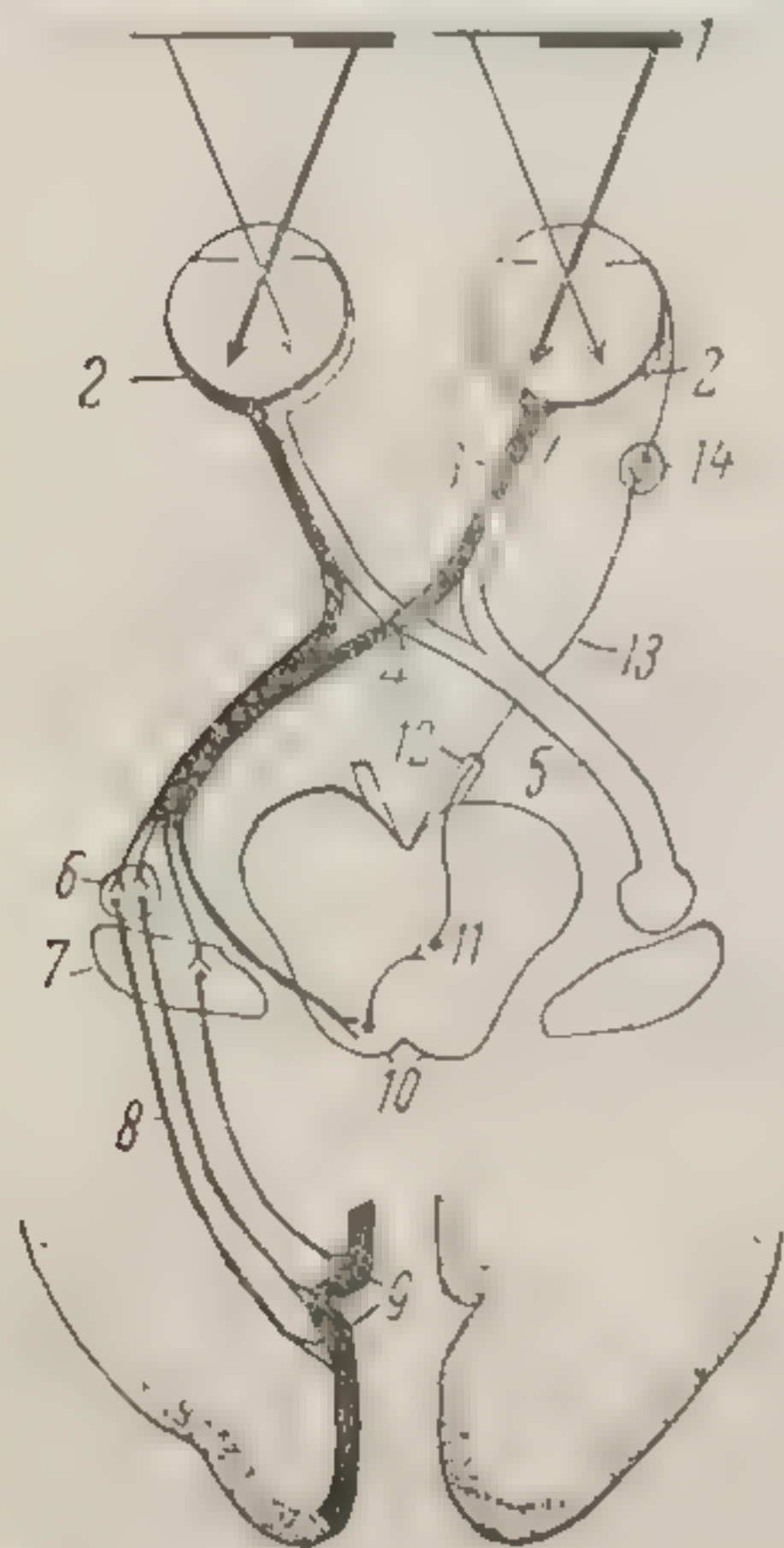


Рис. 160. Схема зрительного пути.

1 — поле зрения; 2 — сетчатка; 3 — п. opticus; 4 — chiasma; 5 — tractus opticus; 6 — corpus geniculatum lat.; 7 — pulvinar thalami; 8 — radiatio optica; 9 — area striata; 10 — верхнее двухолмие; 11 — ядро Якубовича; 12 — п. oculomotorius; 13 — волокна к мышце, суживающей зрачок; 14 — ganglion ciliare.

Промежуточный мозг

Связи промежуточного мозга весьма сложны и разнообразны; здесь приводятся только важнейшие. Зрительный бугор — центральная часть diencephalon — есть средоточие проводников всех видов чувствительности: поднимаясь по медиальной петле из среднего мозга, эти проводники (tractus bulbothalamicus) заканчиваются в его латеральном ядре. Отсюда аксоны новых (третьих) нейронов направляются по внутренней капсуле к задней центральной извилине. Таким образом, thalamus — главный подкорковый центр чувствительности. Он соединен волокнами со всеми долями коры. Совокупность всех этих проводников образует лучистость зрительного бугра, radiatio thalami (рис. 152).

Зрительный бугор связан также многочисленными проводниками с corpus striatum и является главным чувствительным центром экстрапирамидной системы. В подушке зрительного бугра заканчивается часть волокон зрительного тракта.

Теперь рассмотрим ход зрительного пути в целом. Зрительный нерв начинается в ганглиозном слое сетчатки глаза, в области chiasma opticum подвергается не полному перекресту: перекрещиваются только волокна, идущие от медиальных половин ретины обоих глаз, волокна же латеральных половин сетчатки остаются неперекрещенными (рис. 160). Поэтому левый tractus opticus содержит волокна из левых половин обоих глаз, правый — из правых. Огибая pedunculi cerebri, зрительные тракты подходят к подкорковым зрительным центрам: pulvinar thalami, corpus geniculatum laterale и верхнее двухолмие; из них главный — corpus geniculatum laterale. В последнем и в pulvinar заложены тела новых нейронов, аксоны их достигают area striata — корковой зрительной доли мозга (рис. 160). Этот путь проходит через заднюю часть заднего бедра внутренней капсулы и образует зрительное сияние, radiatio optica (Gratiolet). О значении верхнего двухолмия сказано выше.

Внутренняя капсула

Capsula interna есть краниальное продолжение основания ножки мозга (*basis, seu pes pedunculi*) соответствующей стороны. Лежащие компактно в *pes pedunculi* нервные волокна кверху веерообразно разветвляются и распределяются довольно толстым слоем между *nucleus lenticularis*, с одной стороны, *nucleus caudatus* и *thalamus* — с другой, образуя на горизонтальных разрезах уже знакомую нам картину латерально открытого тупого угла с его частями: *genu*, *pars lenticulo-caudata* (*seu pars frontalis*) и *pars lenticulo-optica* (*seu pars occipitalis*) (рис. 161).

Внутренняя капсула складывается из путей исключительной важности: в ней проходят все проекционные проводники, связывающие кору большого мозга с нижележащими отделами центральной нервной системы. Особенно большое значение имеют коллено и заднее бедро (*pars lenticulo-optica*). В колене проходят волокна от двигательной области коры к двигательным ядрам черепномозговых нервов, начиная от III пары и кончая XII; это — *tractus corticobulbaris*. Передний отдел заднего бедра содержит также двигательные пути, именно *tractus corticospinalis*; кзади от этих путей располагается путь покрывки, *tractus thalamocorticalis*; он связывает латеральное ядро зрительного бугра с корой, складывается из третьих нейронов чувствительного тракта и проводит все виды чувствительности к задней центральной извилине теменной доли. За ним следует *tractus occipitotemporo-pontinus*. Наконец, в самом заднем отделе заднего бедра проходят: центральный слуховой тракт (от *corpus geniculatum mediale*) к средней части верхней височной извилины и центральный зрительный тракт, *radiatio optica* — от подкорковых зрительных центров (*corpus geniculatum laterale* и *pulvinar thalami*) к затылочной доле коры (область *fissura calcarina, resp. area striata*). В переднем бедре внутренней капсулы расположен *tractus fronto-pontinus*. Во внутренней капсуле проходит множество других проводников, связывающих зрительный бугор с различными отделами коры.

Эти волокна, вместе с путями покрывки и центрального зрительного тракта, составляют упомянутую выше лучистость зрительного бугра, *radiatio thalami*.

В направлении к коре пучки волокон внутренней капсулы разветвляются еще шире и, находясь уже за пределами тех подкорковых образований, которые они разобщали, составляют так называемый лучистый венец, *corona radiata* (рис. 151).

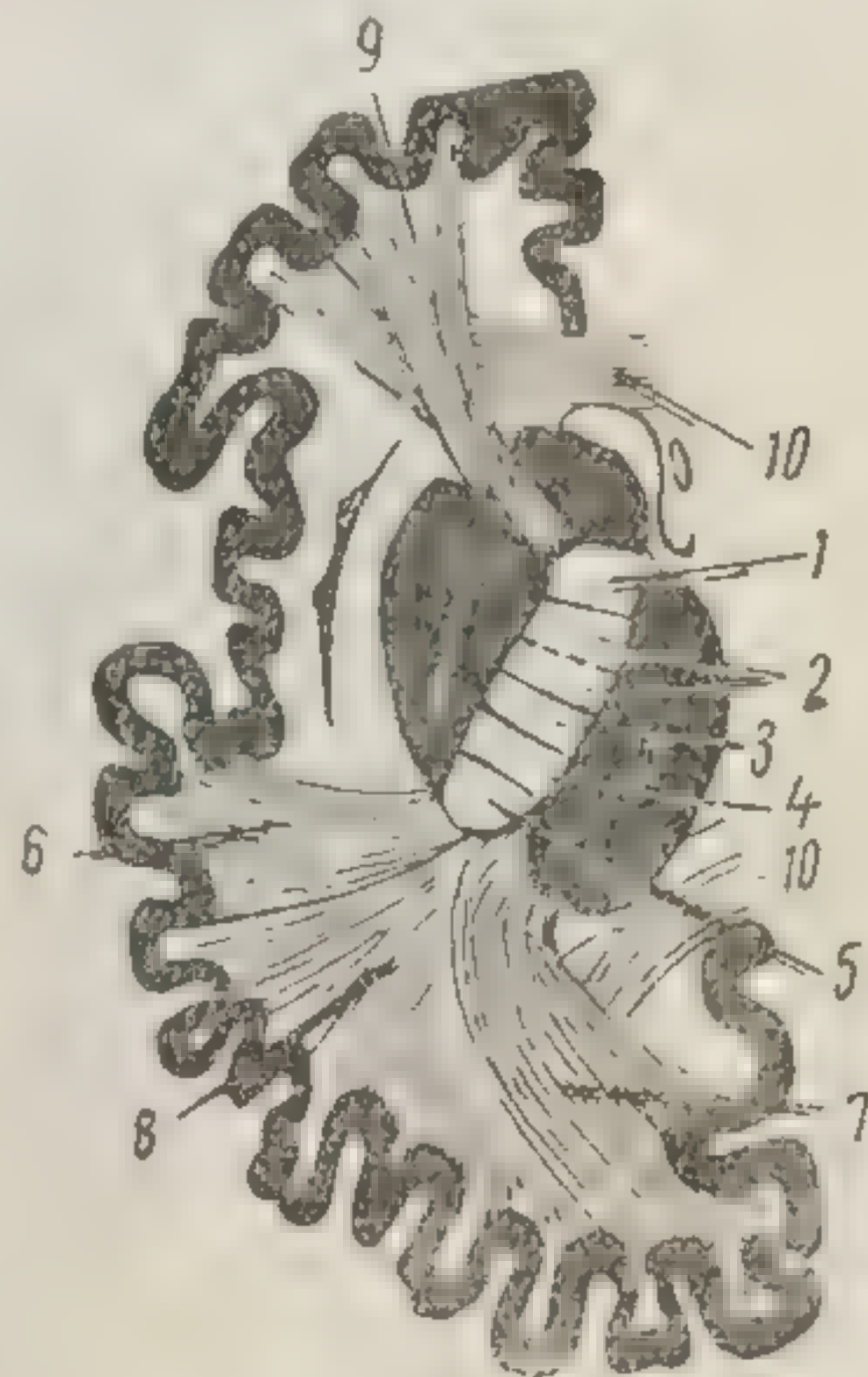


Рис. 161. Топография внутренней капсулы. Горизонтальный разрез полушария головного мозга.

C — *nucleus caudatus*; L — *nucleus lenticularis*; T — *thalamus opticus*.
1 — *tractus corticobulbaris*; 2 — *tractus corticospinalis*; 3 — чувствительный путь (путь покрывки); 4 — *tractus occipitotemporo-pontinus*; 5 — центральный слуховой и зрительный тракты; 6 — слуховые проводники, направляющиеся на внутреннюю капсулу в *gyrus temporalis sup.*; 7 — центральный зрительный тракт, *radiatio optica*, направляющийся из *capsula interna* к *area striata*; 8 — *tractus occipitotemporo-pontinus*, направляющийся из коры во внутреннюю капсулу; 9 — *tractus fronto-pontinus*; 10 — *corpus callosum*.

Концевой мозг

Проводящие пути концевой мозга делят на две основных группы: 1) сочетательные и 2) проекционные; первые осуществляют связи между отдельными участками плаща, вторые соединяют кору с нижележащими отделами: с мозговым стволом и со спинным мозгом.

Сочетательные системы также разделяются на две группы: 1) сочетательные собственно и 2) комиссуральные. Первые связывают между собой различные отделы одного и того же полушария; известны две их

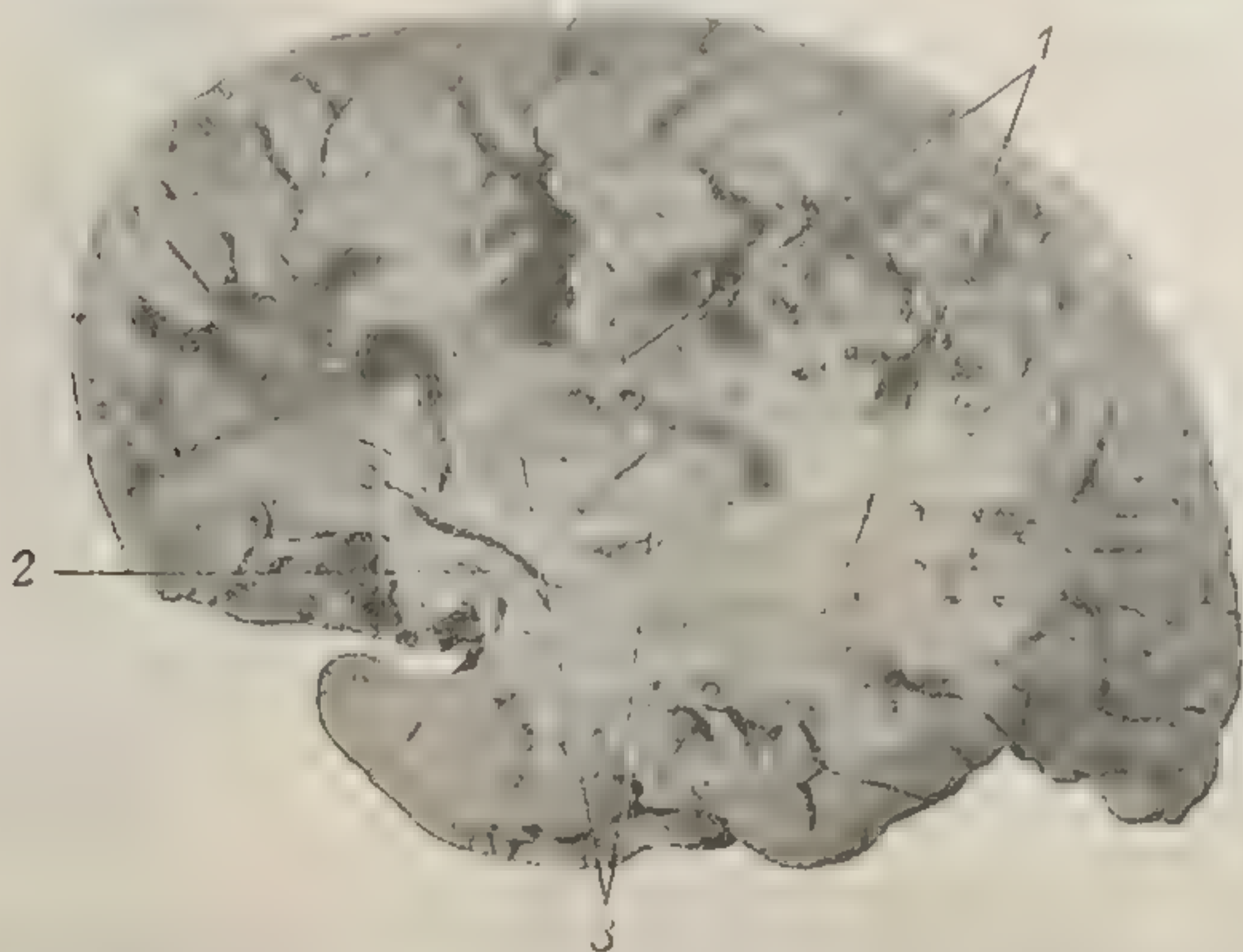


Рис. 162. Левое полушарие с латеральной стороны. Удалены: островок и оперкулярные части лобной, теменной и височной долей (по В. П. Курковскому).

1 — *fasciculus longitudinalis sup., seu arcuatus*; 2 — *fasciculus uncinatus*; 3 — *capsula externa* (отсоединена и несколько приподнята).

разновидности: короткие и длинные пути. Короткие, не выходя за пределы отдельных долей (интралобарные пути), обычно связывают соседние извилины друг с другом. Это — дугообразные, или собственные волокна извилин, *fibrae propriae gyrorum* (seu *fibrae arcuatae*).

Длинные сочетательные пути — междолевые (интерлобарные), осуществляют связи между отдельными долями одного и того же полушария. Они большей частью образуют значительные пучки, легко обнаруживаемые методом расслаивания (рис. 162). К ним относятся: 1) крючкообразный пучок, *fasciculus uncinatus*, заложенный у переднего края островка и связывающий наиболее выступающую часть височной доли с лобным полюсом; 2) верхний продольный пучок, или дугообразный, *fasciculus longitudinalis superior* (seu *arcuatus*); он расположен вокруг *insura* и связывает лобную, затылочную и височную доли мозга (рис. 162, 163); 3) нижний продольный пучок, *fasciculus longitudinalis inferior*, лежащий на базальной поверхности полушария под веретенообразной извилиной и связывающий затылочную долю с височной; 4) так называемый периферический свод, или пояс, *fornix periphericus* (seu *cingulum*), мощный сочетательный пучок обонятельного мозга, лежащий на медиальной поверхности полушария под

сводчатой извилиной (рис. 164). Он простирается от области *trigonum olfactorium* до *uncus gyri hippocampi*. При удалении *gyrus fornicatus* (resp. *gyrus cinguli*) методом тупого расслаивания, этот обычно крупный пучок

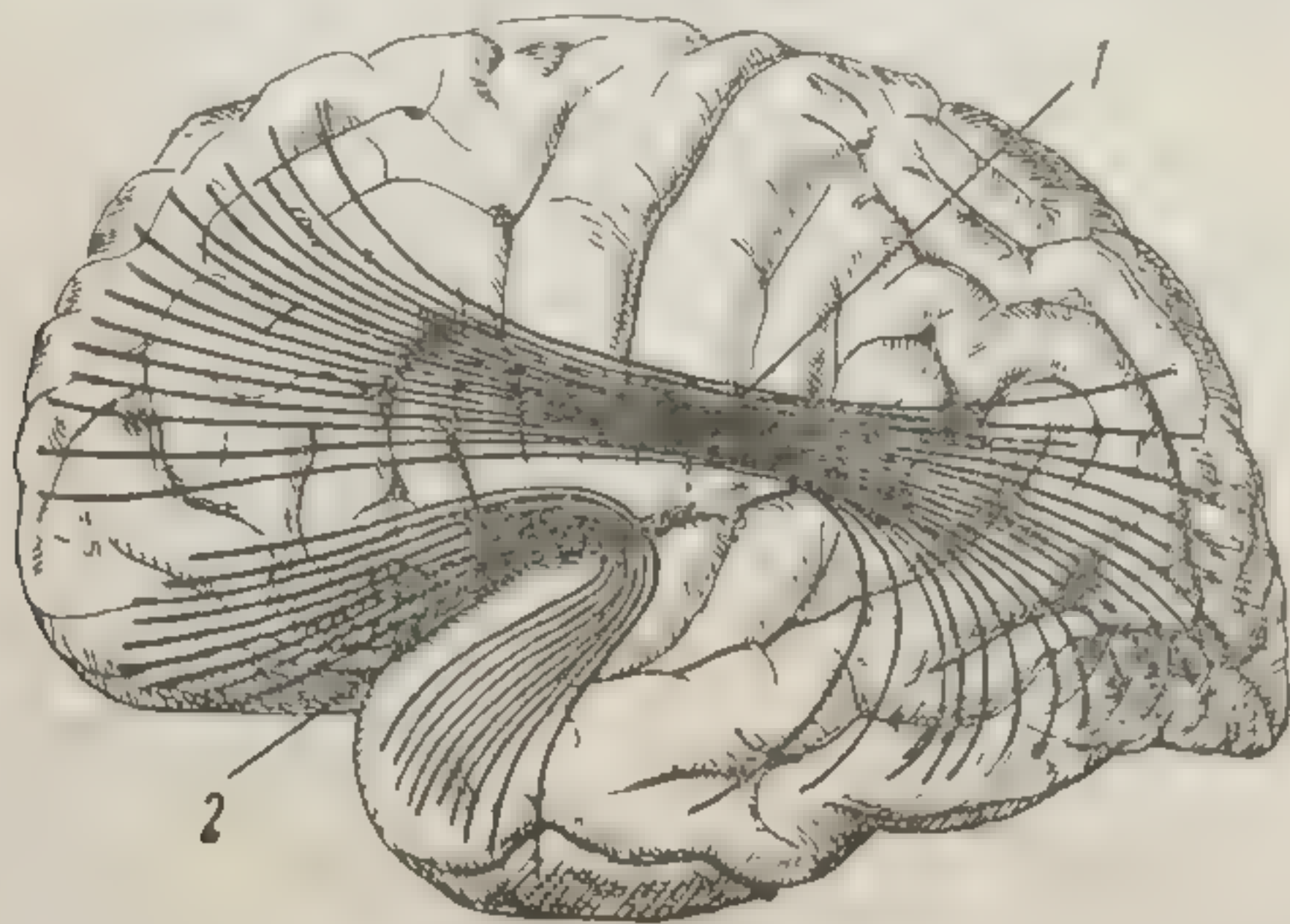


Рис. 163. Длинные ассоциационные пути головного мозга.
1 — *fasciculus longitudinalis sup.*, (seu *arcuatus*); 2 — *fasciculus uncinatus*.

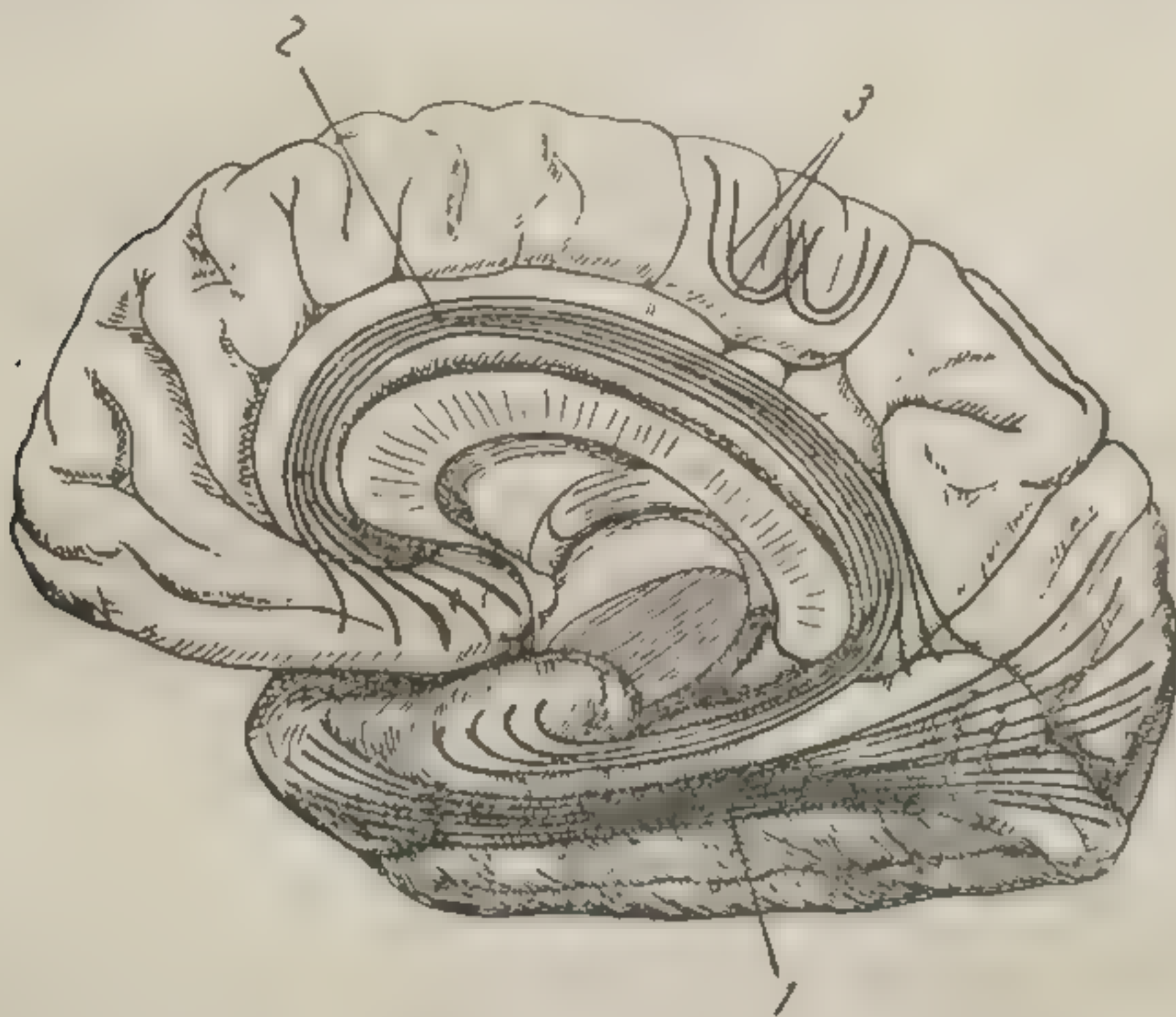


Рис. 164. Длинные и короткие ассоциационные пути медиальной и базальной поверхностей головного мозга.
1 — *fasciculus longitudinalis inf.*; 2 — *cingulus*, seu *fornix periphericus*; 3 — *fibrae arcuatae*, seu *fibrae propriae gyrorum*.

отходит вместе с удаляемой частью, располагаясь на ее нижне-латеральном крае и оставляя при этом на поверхности мозолистого тела отпечаток в виде более или менее глубокой, сагиттально направленной ложбинки. К собственно сочетательным путям относят обычно и 5) наружную капсулу, так как она содержит большое количество волокон, соединяющих одни части *claustrum* с другими, и кроме того, получает проводники из дугообразного и крючковидного пучков; однако в ней имеются также комиссуральные и проекционные проводники.

Коммиссуральные (спаечные) системы представлены тремя уже описанными выше образованиями: 1) corpus callosum, 2) commissura anterior и 3) commissura hippocampi. Волокна мозолистого тела, расходясь в различных направлениях, образуют лучистость, radiatio corporis callosi, связывающую все отделы коры обоих полушарий между собой, кроме височных полюсов и близлежащих к ним участков височных долей (рис. 165, 166). Недостающее восполняет commissura anterior своей pars temporalis (рис. 167). Наконец, commissura hippocampi есть спаечная система rhinencephalon.

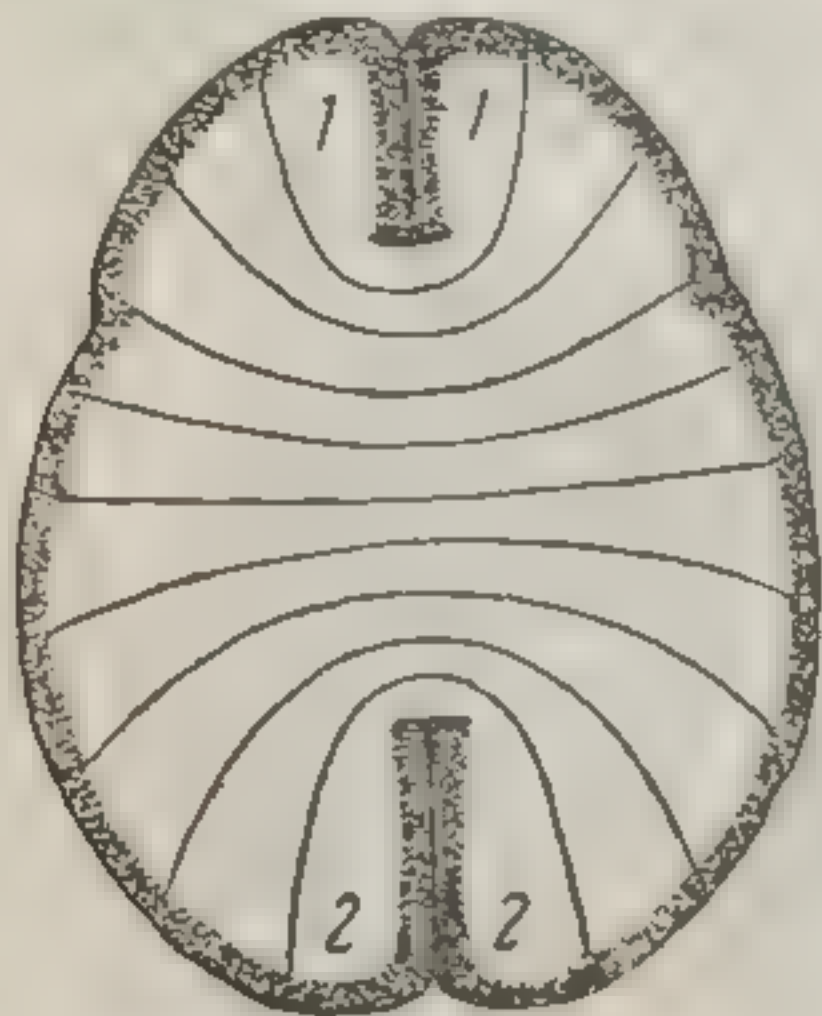


Рис. 165. Схематическое изображение хода волокон мозолистого тела на горизонтальном разрезе мозга.

1 — forceps anterior; 2 — forceps posterior.

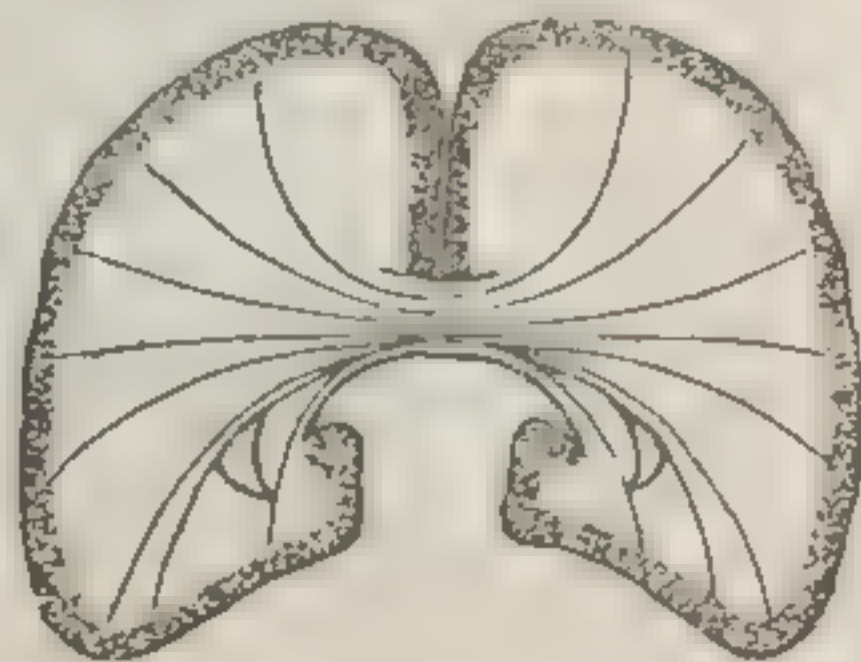


Рис. 166. Схематическое изображение хода волокон мозолистого тела на фронтальном сечении головного мозга.

Проекционные пути, совокупность которых образует лучистый венец, corona radiata, связывают кору плаща 1) с глубжележащим стволовым отделом мозга и 2) со спинным мозгом. Те и другие пути идут в нисходящем и в восходящем направлениях. Проекционные пути принято разделять, как и собственно сочетательные, на короткие и длинные.

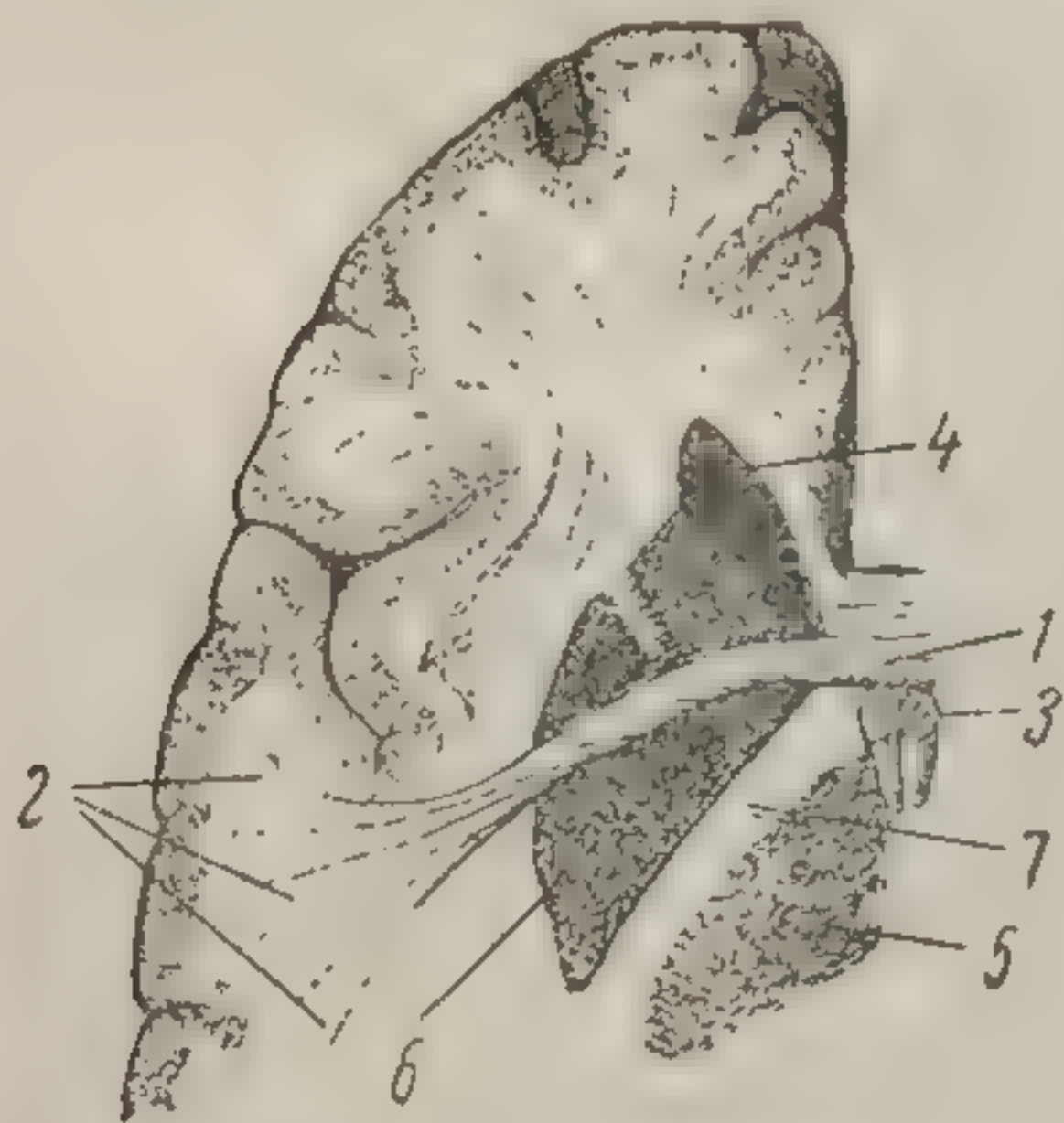


Рис. 167. Передняя коммиссура (схематично). Левое полушарие.

1 — commissura anterior; 2 — ее разволокнение в височной доле; 3 — разрез columna fornix; 4 — cornu anterior ventriculi lat.; 5 — thalamus opticus; 6 — nucleus lenticularis; 7 — capsula interna.

4. Система волокон, образующих свод, fornix, связывает diencephalon (corpora mammillaria) с аммоновым рогом и составляет проекционный путь обонятельного мозга.

Длинные проекционные пути идут от коры через внутреннюю капсулу к *basis pedunculi cerebri* и заканчиваются в среднем мозге, в мосту, в продолговатом и в спинном мозге. К наиболее важным из них относятся: 1) *tractus corticobulbaris*, 2) *tractus corticospinalis* и 3) *tractus corticopontinus* (*frontopontinus* и *occipitotemporopontinus*). Все эти пути детально рассмотрены выше.

ЭКСТРАПИРАМИДНАЯ СИСТЕМА

Corpus striatum является важным органом стимуляции двигательных функций и вместе с thalamus, substantia nigra, nucleus ruber, corpus subthalamicum Luysi и с проводниками, связывающими их между собой, составляет экстрапирамидную систему. Эта система, по сравнению с пирамидной, более раннего происхождения. У низших позвоночных (рыбы) экстрапирамидная система принимает раздражения от рецепторных органов и посылает импульсы к мускулатуре через автоматические механизмы спинного мозга; как известно, движения у этих животных отличаются простотой. Затем, по мере развития переднего мозга и дифференцирования коры полушарий, у животных образуется новая, более совершенная — пирамидная система; последняя соответствует новой форме двигательных актов (М. И. Аствацатуров), все более ограничивающихся определенной группой мускулов. Роль экстрапирамидной (подкорковой) системы в этом случае сводится к следующему: она поддерживает тонус мускулатуры и автоматически регулирует ее работу, кора же при помощи стимулирующих и тормозящих влияний через пирамидные пути придает движениям точность и большую определенность.

ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Головной мозг покрыт такими же тремя оболочками (meninges) мезенхимного происхождения, как и спинной: *dura mater*, *arachnoidea* и *vasculosa* (seu *pia mater*). Две последние объединяются под названием *leptomeninges* в противоположность твердой оболочке, *pachymeninges*.

Твердая оболочка головного мозга, *dura mater encephali*, — очень прочная, блестящая, состоит из фиброзной ткани с значительной примесью эластических волокон и изнутри покрыта плоскими клетками; она временно играет роль оболочки мозга и надкостницы черепных костей, поэтому наружный слой ее богат кровеносными сосудами. С костями свода черепа *dura mater* связана слабо, отделяется легко от них; на основании сращения прочно. В области отверстий, где выходят черепномозговые нервы, *dura mater* продолжается в их влагалища, в окружности затылочного отверстия переходит в твердую оболочку спинного мозга. По определенным линиям *dura mater* расщепляется на две пластинки, образуя выстланные эндотелием каналы — пазухи твердой мозговой оболочки, *sinus durae matris*, в которые непосредственно впадают многочисленные мозговые вены (см. венозную систему, стр. 83 и рис. 171). С внутренней стороны *dura mater* посылает несколько отростков, которые заходят в виде пластинок в щели между отдельными частями головного мозга и отделяют их друг от друга: большой и малый серповидные отростки, палатка мозжечка и диафрагма турецкого седла (рис. 168).

Большой серповидный отросток, *falx cerebri major*, напоминает лезвие серпа. Он представляет тонкую, изогнутую, расположенную по срединной плоскости пластинку, своим вогнутым свободным краем прилегающую между обоими полушариями большого мозга в *fissura longitudinalis cerebri* (не достигая, однако, *corpus callosum*). В его нижнем крае — *sinus sagittalis inferior*; верхний расходуется на два листка, прикреп-

ляющиеся к краям сагиттальной борозды (от *crista galli* до *protuberantia occipitalis interna*), ограничивая *sinus sagittalis superior*. По сторонам последнего в толще *dura mater* обычно наблюдаются различной величины полости, *lacunae venosae* (так называемые кровяные озера, см. рис. 169); они сообщаются с верхним сагиттальным синусом и принимают кровь из близлежащих вен мозговых оболочек.

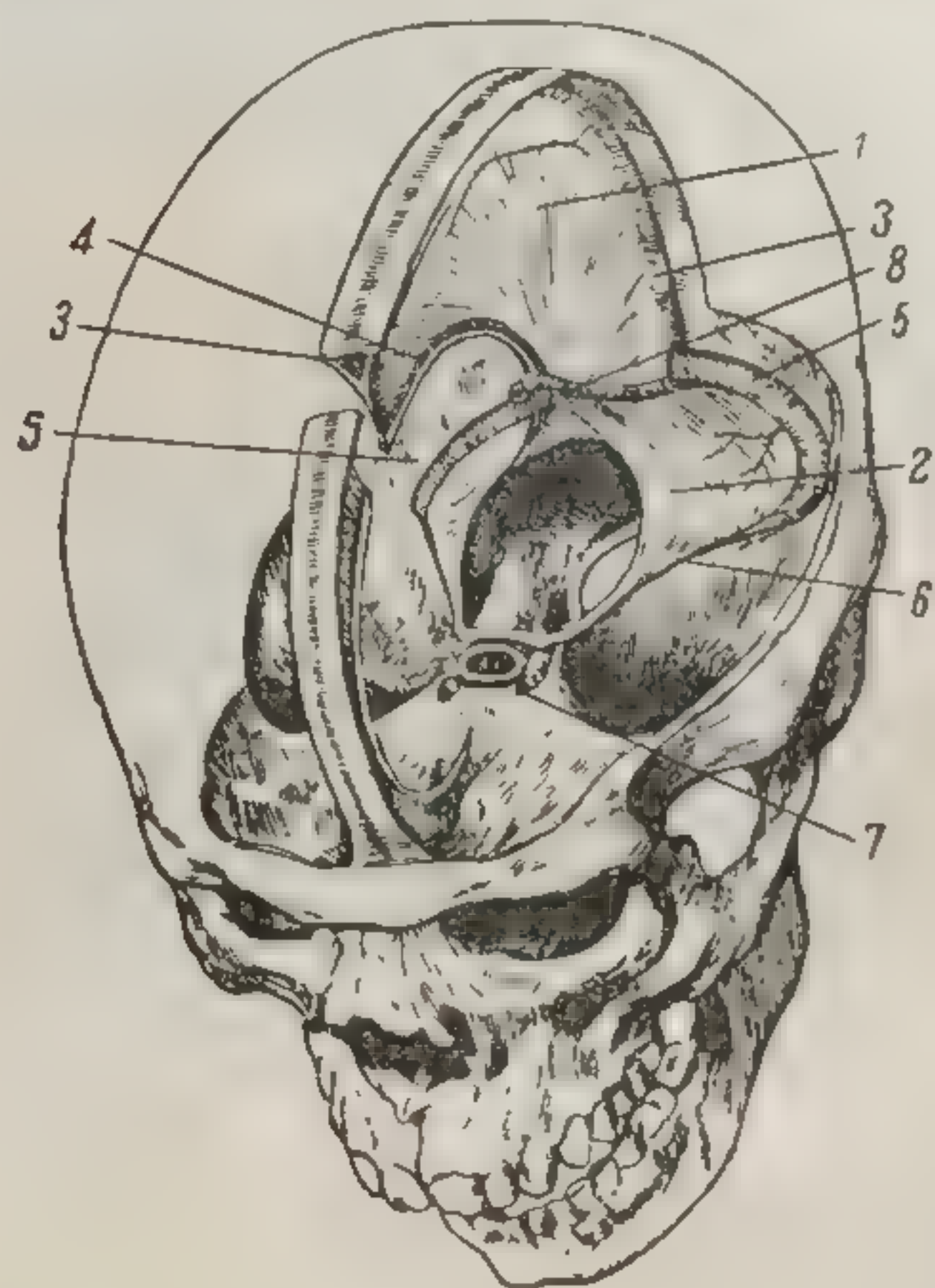


Рис. 168. Твердая мозговая оболочка и венозные синусы (вид сверху и слева).

1 — *falx cerebri major*; 2 — *tentorium cerebelli*;
3 — *sinus sagittalis sup.*; 4 — *sinus sagittalis inf.*;
5 — *sinus transversus*; 6 — *sinus petrosus sup.*;
7 — *sinus cavernosus*; 8 — *sinus rectus*.

Малый серповидный отросток, *falx cerebelli*, короткий, невысокий, заходит в заднюю вырезку мозжечка между его полушариями и прикрепляется к *crista occipitalis interna*. Приближаясь к заднему краю *foramen occipitale magnum*, он становится ниже и расходится на две ножки; на противоположном (верхнем) конце соединяется с палаткой мозжечка; вдоль своего прикрепления к кости содержит *sinus occipitalis*.

Палатка мозжечка, *tentorium cerebelli*, образует род крыши над задней черепной ямкой и мозжечком, отделяя последний от затылочных долей полушарий большого мозга; она, следовательно, проникает в *fissura transversa cerebri*. Передний, вогнутый край палатки

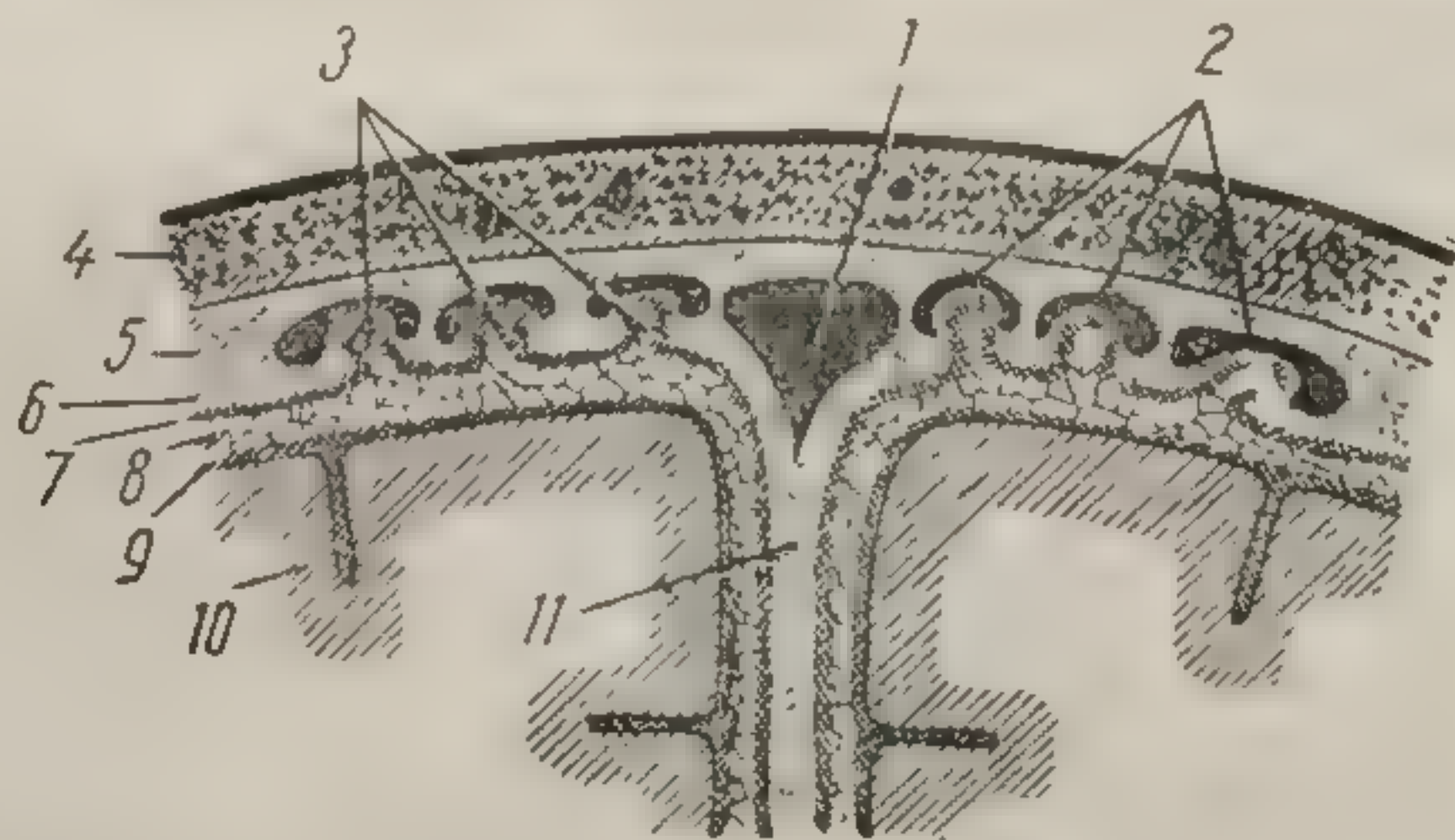


Рис. 169. Схематическое изображение пахионовых грануляций и их отношения к кровяным озерам.

1 — *sinus sagittalis*; 2 — кровяные озера; 3 — пахионовы грануляции; 4 — *cranium*; 5 — *dura mater*; 6 — *cavum subdurale*;
7 — *arachnoidea*; 8 — *cavum subarachnoidale*; 9 — *pia mater*;
10 — *substantia corticalis cerebri*; 11 — *falx cerebri*.

свободный; задне-латеральный, выпуклый, приращен к краям поперечных борозд *os occipitale*, к верхнему краю пирамиды височной кости и содержит сзади *sinus transversus*, спереди — *sinus petrosus superior* (рис. 170). Верхняя,

слегка выпуклая, поверхность паутки по срединной плоскости соединяется с *falx cerebri*; как раз по линии соединения этих двух отростков *dura mater* проходит *sinus rectus*. Через отверстие, ограниченное свободным краем паутки и спинкой турецкого седла, проходит стволовая часть мозга, именно — мост и четверохолмие.

Диафрагма турецкого седла, *diaphragma sellae*, закрывает сверху ямку турецкого седла, так что получается полость, заключающая в себе гипофиз; она выстлана тонким листком *dura mater*; в центре

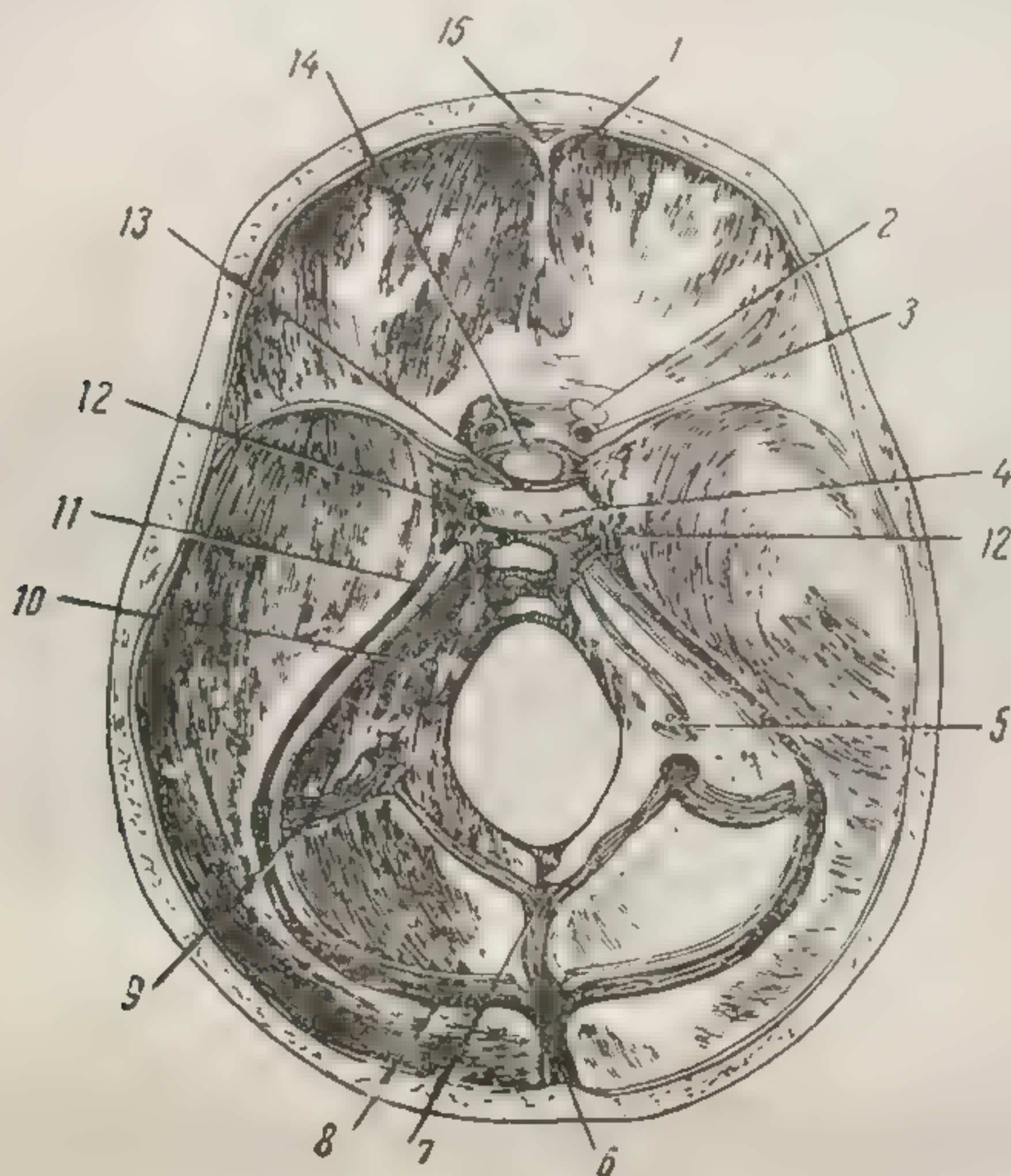


Рис. 170. Синусы основания черепа.

1 — передний конец мозгового серпа (*falx cerebri*); 2 — n. opticus; 3 — a. carotis int.; 4 — dorsum sellae; 5 — nn. glossopharyngeus et vagus; 6 — задний конец *sinus sagittalis sup.*; 7 — *sinus sagittalis sup.*; 8 — *sinus occipitalis*; 9 — *sinus transversus*; 10 — *sinus sigmoideus*; 11 — *sinus petrosus inf.*; 12 — *sinus cavernosus*; 13, 14 — поперечные анастомозы между непериостными синусами; 15 — передний конец *sinus sagittalis sup.*

диафрагмы имеется отверстие, ограниченное свободным краем диафрагмы, через которое проходит ножка гипофиза — *infundibulum*. Другой край диафрагмы прикреплен к спинке седла.

Наиболее обширная из всех пазух — поперечная, *sinus transversus*; располагаясь с обеих сторон в одноименной борозде затылочной кости, она дальше залегает в *sulcus sigmoideus* и в виде *sinus sigmoideus* достигает *foramen jugulare* (рис. 170). Непосредственное продолжение ее — *v. jugularis interna*, как главный коллектор собирает и отводит венозную кровь из полости черепа.

У *protuberantia occipitalis interna* в *sinus transversus* вливаются *sinus rectus* и *sinus sagittalis superior*, образуя *confluens sinuum* (сравни рис. 168, 170); он имеет с той и другой стороны непосредственную связь с *bulbus venae jugularis* в виде затылочной пазухи, *sinus occipitalis* (рис. 170). Эта

пазуха, заложенная в основании *falx cerebelli*, немного не доходя до края *foramen occipitale magnum* (у места деления *falx cerebelli*), разделяется на две дивергирующие ветви; каждая впадает в соответствующую луковичку яремной вены (рис. 170). Передний конец прямого синуса принимает *sinus sagittalis inferior* и *v. cerebri magna Galeni*.

С обеих сторон *sella turcica* расположена довольно широкая пещеристая пазуха, *sinus cavernosus*; ее полость содержит много соединительнотканых перегородок, которыми она разделяется на сообщающиеся между собой камеры. В *sinus cavernosus* впадает парный синус малого крыла, *sinus alae parvae* (seu *sphenoparietalis*), идущий вдоль заднего края *ala parva*



Рис. 171. Вены наружной поверхности головного мозга и их впадение в венозные синусы.

1 — *dura mater* (оттянута); 2 — *sinus longitudinalis sup.* с впадающими в него многочисленными венами; 3 — *sinus transversus*.

в медиальном направлении. Через пещеристую пазуху проходят *a. carotis interna* и *n. abducens*, а в толще латеральной стенки пазухи — *n. oculomotorius*, *n. trochlearis* и *ramus I nervi trigemini*. С общей системой венозных пазух *sinus cavernosus* на обеих сторонах связан при помощи двух каменистых пазух, *sinus petrosus superior et inferior* (рис. 170). Первая идет вдоль верхнего края пирамиды височной кости и впадает в латеральный отдел *sinus transversus*. *Sinus petrosus inferior* проходит ниже, вливается в *bulbus v. jugularis internae*. Оба кавернозных синуса соединены двумя поперечными анастомозами — *sinus intercavernosus anterior et posterior*, так что в окружности турецкого седла образуется венозное кольцо, или круговой синус, *sinus circularis*. На *clivus* затылочной кости располагается основной синус, *sinus* (seu *plexus*) *basilaris*, впереди он соединяется с *sinus cavernosus*, по бокам — с *sinus petrosus inferior*. *Sinus basilaris* и *sinus occipitalis* сообщаются с венозными сплетениями позвоночного канала.

Принимая в себя устья многочисленных мозговых вен (рис. 171), пазухи *dura mater* в совокупности представляют сложную систему, образованную твердой мозговой оболочкой (с соответствующими бороздами костей черепа), которая не спадается под действием тяжести мозга и потому свободно отводит поступающую в нее венозную кровь. О связях венозных

пазух с выпускниками, а также с венами губчатого вещества черепных костей (*venae diploicae*) уже упоминалось в главе о внутренней яремной вене (стр. 82).

Артерии, питающие твердую мозговую оболочку, возникают из различных источников. Самая важная из них — *a. meningea media*, ветвь *a. maxillaris interna*, проходит в полость черепа через *foramen spinosum* и, разделившись на *ramus anterior et posterior*, снабжает преимущественно височно-теменной отдел *dura mater*. В области передней черепной ямки твердую оболочку питает *a. meningea anterior* из *a. ethmoidalis anterior* (последняя отходит из *a. ophthalmica* — ветви внутренней сонной артерии). *A. meningea posterior*, питающая участок *dura mater* задней черепной ямки, проникает в череп через *foramen jugulare*, отделившись от *a. pharyngea ascendens* (ветвь *a. carotis externa*).

В том же отделе твердой мозговой оболочки разветвляются: *ramus meningeus a. vertebralis* и *ramus mastoideus a. occipitalis*, проникающая в полость черепа через *foramen mastoideum*.

Нервы *dura mater* получает из ветвей тройничного и блуждающего нервов (рис. 172).

Паутинная оболочка головного мозга, *arachnoidea encephali*, имеет вид тонкой, прозрачной, но в то же время достаточно плотной пластинки, бедной сосудами и нервами; от *dura mater* она отделена *субдуральным пространством*, от *pia mater* — *субарахноидальным* — *cavum subarachnoidale*. Последнее пронизывается массой тонких перекладин, соединяющих паутинную оболочку с мягкой. Все эти перекладины обращенные друг к другу поверхности *arachnoidea* и *pia* выстланы слоем плоских клеток. Таким образом, подпаутинное пространство не представляет одной общей полости одинаковой глубины, но состоит из множества сообщающихся между собой щелей, из них отдельные достигают значительных размеров, это — *цистерны*, *cisternae subarachnoidales* (рис. 173). В области выступающих частей мозга (например над извилинами) *arachnoidea* и *pia* тесно прилегают друг к другу (разделены весьма тонкими щелями); над углублениями они расходятся, так как *pia* проникает во все щели, точно повторяя рельеф мозга, а *arachnoidea* перекидывается с одного выступа на другой. Цистерны особенно хорошо выражены на основании мозга. Мы упомянем следующие: *cisterna cerebellomedullaris, seu cerebri magna* — между мозжечком и продолговатым мозгом; *cisterna fossae Sylvii* — в области ямки того же названия; *cisterna interpeduncularis* — между ножками мозга; *cisterna chiasmatis* — в окружности хиазмы. Первая из названных цистерн сообщается тремя отверстиями (*foramen Magendi* и *foramina Luschka*) с по-

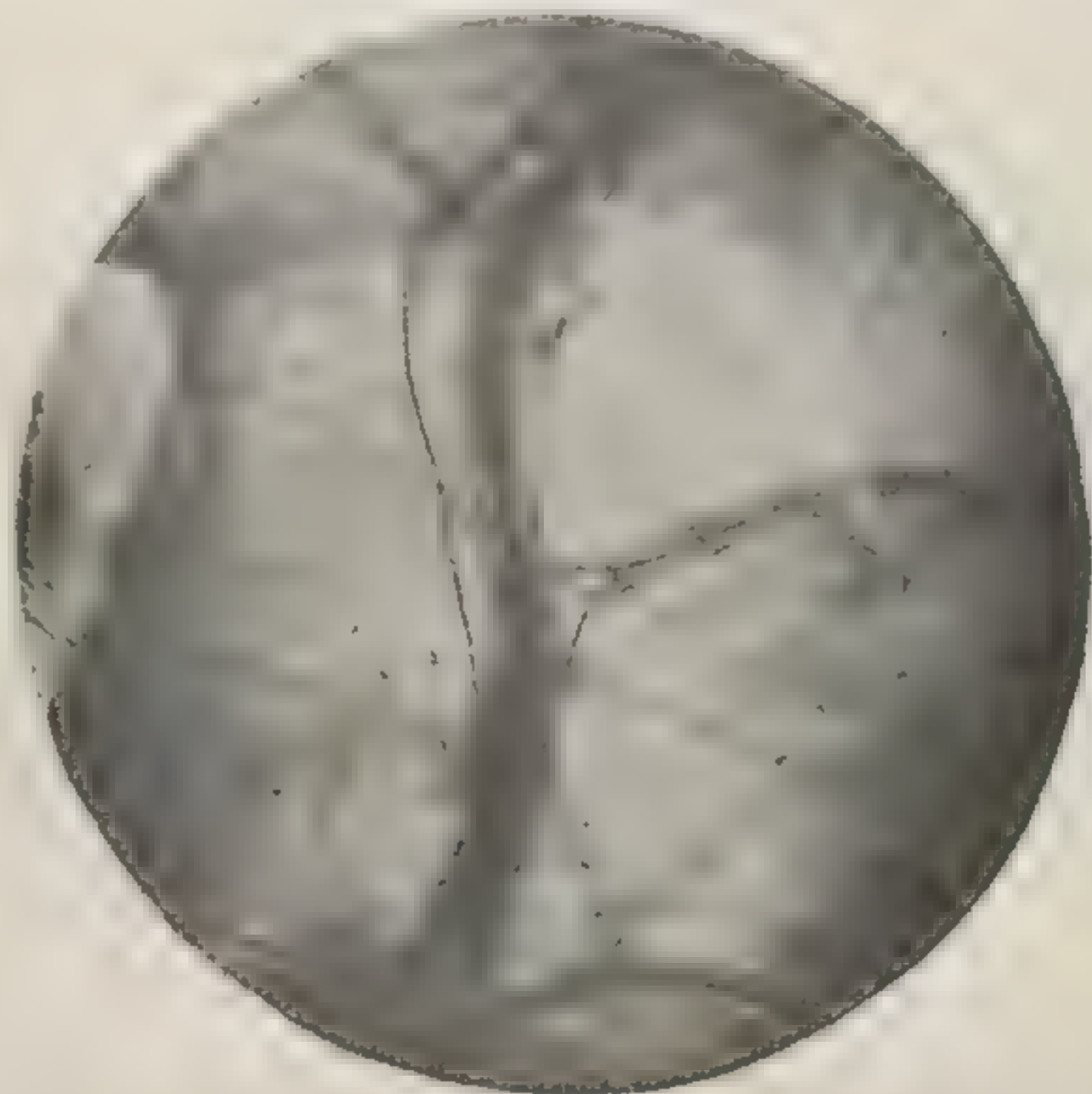


Рис. 172. Околососудистые нервы, сопровождающие среднюю менингеальную артерию (собака). Увеличение в 4 раза (по Спалевичу из лабораторий Бобина и Синельникова).

лостью IV желудочка; следовательно, liquor cerebrospinalis может свободно приливать в систему желудочков мозга или оттекать из них. Подпаутинное пространство сообщается с лимфатическими внутриадвентициальными щелями кровеносных сосудов (см. ниже).

На наружной стороне паутинной оболочки имеются в определенных пунктах *разражения* (особенно на поверхности полушарий большого мозга — с обеих сторон *sinus sagittalis superior* и на мозжечке — вблизи *sinus transversus*). Это — *granulationes arachnoidales* (Pacchioni), — род ворсинчатых выростов (рис. 169); они впячиваются в кровяные озера, а также в венозные пазухи. *Dura mater* в соответствующих местах истончается и

на ее поверхности показываются *пахионовы грануляции* в виде бугорков. С возрастом на прилежащих частях внутренней поверхности костей черепа образуются ямочки — *foveolae granulares*. По некоторым данным, через пахионовы грануляции спинномозговая жидкость переходит из субарахноидального пространства в вены.

Мягкая мозговая оболочка, *vasculosa*, seu *pia mater encephali*, состоит из рыхлой соединительной ткани, богата нервами и кровеносными сосудами, имеет большое значение в питании мозга. *Pia mater encephali*, как и в спинном мозге, состоит из двух пластинок, из них внутренняя (*intima pia*) плотно прилегает к веществу мозга и срастается с ним. Мягкая мозговая оболочка проникает во все углубления, во все борозды мозга. В определенных местах *pia* образует складки (дупликации), которые, срастаясь с истонченной стенкой желудочков мозга (эпендимой),

составляют сосудистую покрывку, *tela chorioidea* (стр. 163 и 174 п. рис. 132). Там, где в описываемых складках развито особенно много кровеносных сосудов, образуются сосудистые сплетения, *plexus chorioidei*; они имеются во всех желудочках мозга. Эти сплетения рассматриваются как образования, эпителий которых секретирует спинномозговую жидкость; последнюю частично выделяют также клетки эпендимы, выстилающей желудочки, и, возможно, мягкая и паутинная оболочки.

СОСУДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

В большом мозге разветвляются три парных артерии: *aa. cerebri anterior, media et posterior*; двумя первыми заканчивается *a. carotis interna*, третья представляет конец *a. basilaris* (рис. 174). На основании мозга эти артерии связаны между собой *анастомозами*, образующими артериальный круг Виллизия.¹ Сведения, касающиеся разветвления

¹ Непарная *a. communicans anterior* связывает друг с другом *aa. cerebri anteriores*, парная *a. communicans posterior*, ветвь *a. carotis interna*, соединяет последнюю с *a. cerebri posterior*.

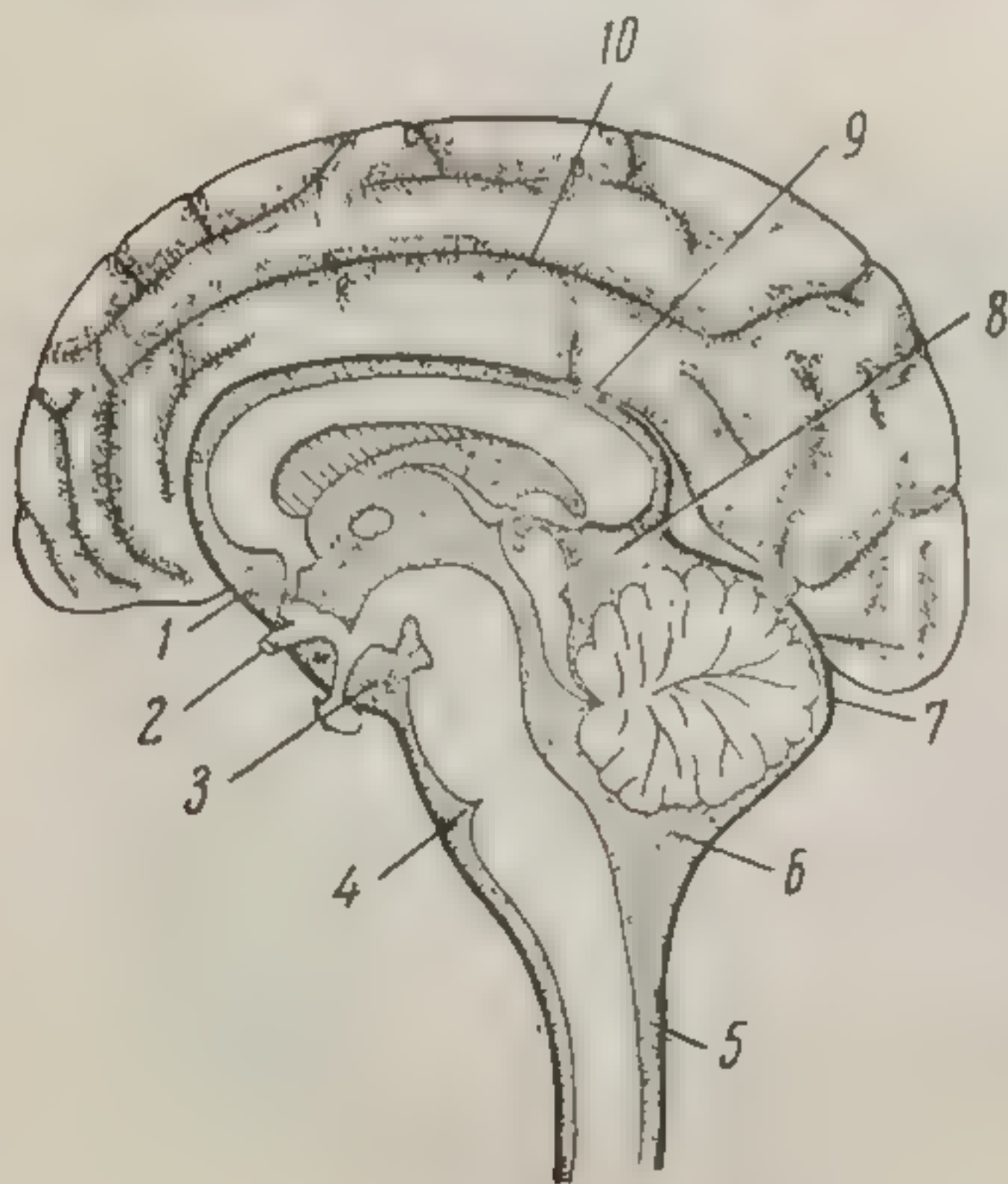


Рис. 173. Субарахноидальные цистерны.

1 — cisterna chiasmatis; 2 — chiasma opticum; 3 — cisterna interpeduncularis; 4 — cisterna pontis; 5 — cavum subarachnoidale spinale; 6 — cisterna cerebellomedullaris, seu cisterna cerebri magna; 7 — arachnoidea; 8 — cisterna venae cerebri magna; 9 — cisterna corporis callosi; 10 — подпаутинные пространства в бороздах.

внутренней сонной и позвоночной артерий, приведены на стр. 50 и 51, поэтому здесь будут даны лишь некоторые дополнения.

A. cerebri anterior (seu *a. corporis callosi*) снабжает преимущественно медиальную поверхность полушария до *fissura parietooccipitalis*, но отдает также ветви к *gyrus rectus* на нижней поверхности, к верхнему краю теменной доли и к верхней лобной извилине на dorзо-латеральной поверхности мозга. *A. cerebri media*, seu *a. fossae Sylvii* —

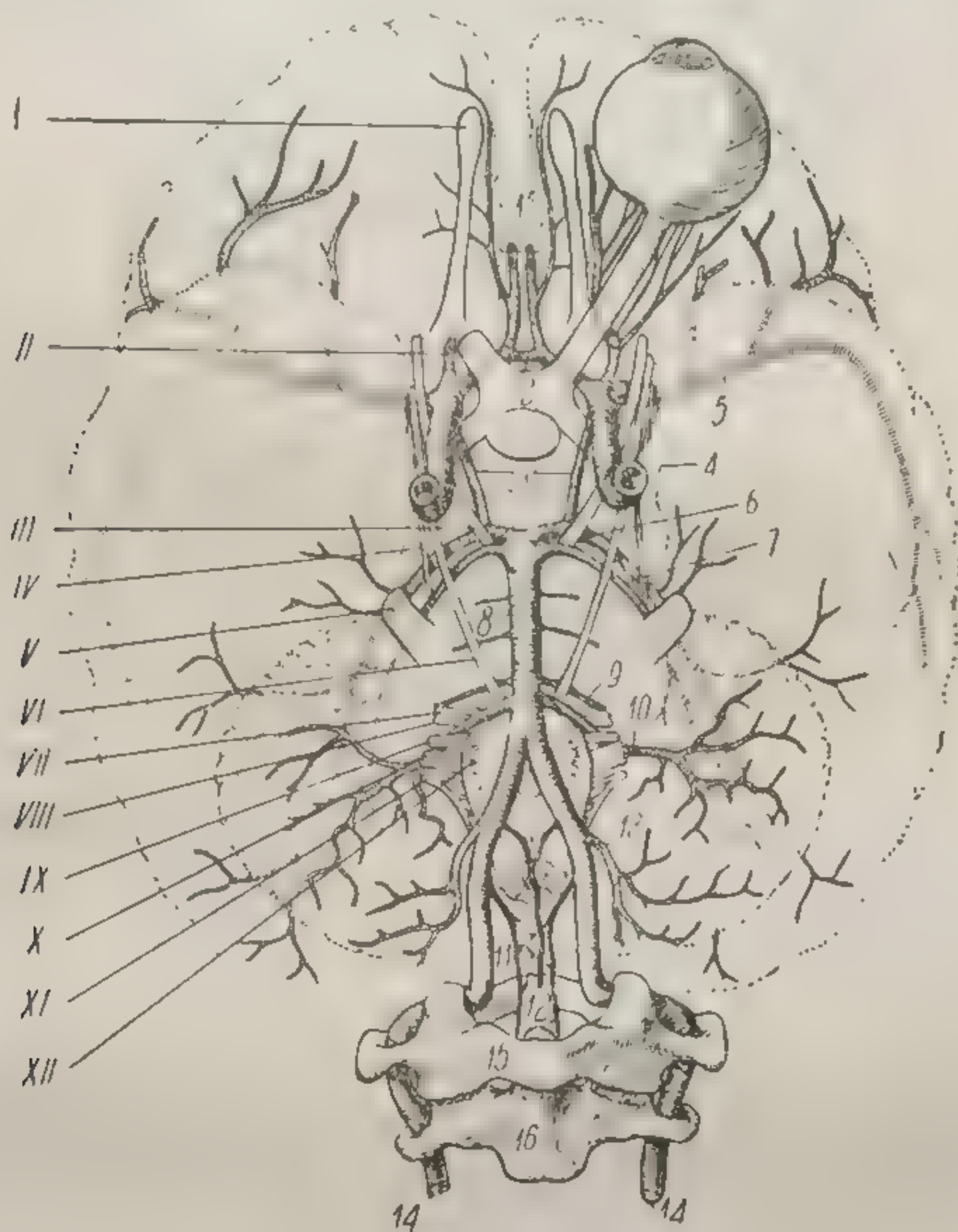


Рис. 174. Артерии головного мозга. Базальная поверхность.

1 — *a. cerebri ant.*; 2 — *a. communicans ant.*; 3 — *aa. communicantes post.*; 4 — *a. carotis int.*; 5 — *a. cerebri med.*; 6 — *a. cerebri post.*; 7 — *a. cerebelli sup.*; 8 — *a. basilaris*; 9 — *a. auditiva int.*; 10 — *a. cerebelli inf. ant.*; 11 — *a. spinalis post.*; 12 — *a. spinalis ant.*; 13 — *a. cerebelli inf. post.*; 14 — *a. vertebralis*; 15 — *atlas*; 16 — *epistropheus*. Римскими цифрами обозначены 12 пар черепномозговых нервов.

самая крупная из всех артерий мозга, распадается в силвиевой борозде на несколько ветвей, питающих нижнюю и среднюю лобные извилины, обе центральные, почти всю теменную долю, две верхние височные извилины и островок. *A. cerebri posterior* снабжает затылочную долю, разветвляясь на всех ее поверхностях, и височную, за исключением двух верхних височных извилин (см. рис. 175).

Веточки всех названных артерий, погружающиеся в мозговое вещество, принято делить на: 1) кортикальные, снабжающие кору, и 2) ме- дуллярные, более длинные, снабжающие белое вещество. Те и другие раньше рассматривались как сосуды «конечные», т. е. не имеющие взаимных связей и снабжающие строго очерченные участки мозгового вещества.

Однако в настоящее время есть данные, указывающие, что сосуды мозга образуют многочисленные анастомозы и что в целом артериальная

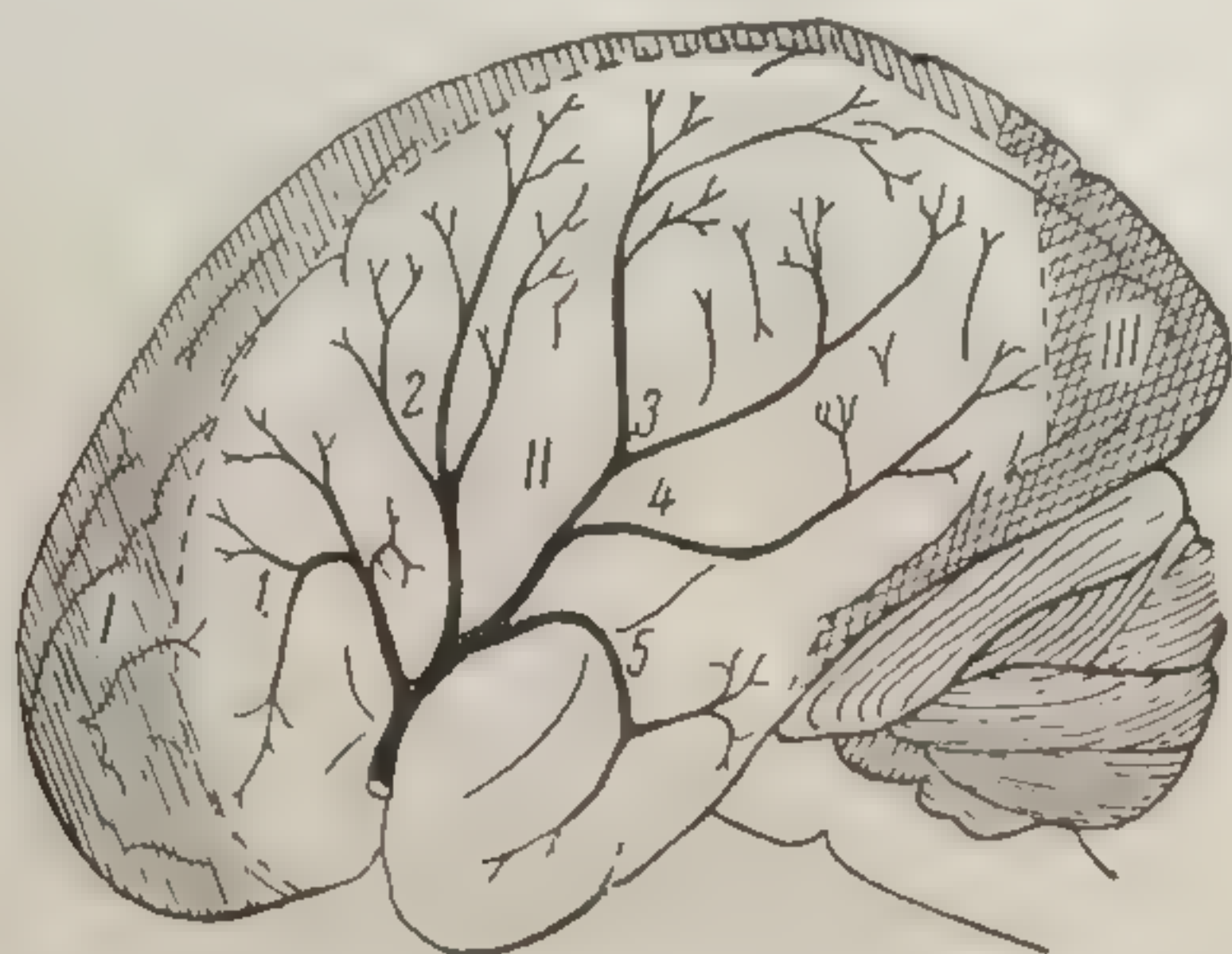


Рис. 175. Области разветвления передней, средней и задней артерий мозга на дорзо-латеральной его поверхности. Главные ветви а. cerebri media.

I — область васкуляризации а. cerebri ant.; II — область разветвления а. cerebri med.; III — область, снабжаемая а. cerebri post.; 1 — ветвь а. cerebri med. к лобным извилинам; 2 — ветвь к центральным извилинам; 3 — ветвь к gyrus supramarginalis и gyrus angularis; 4 — ветвь к двум верхним височным извилинам; 5 — ветвь к переднему концу височной доли.

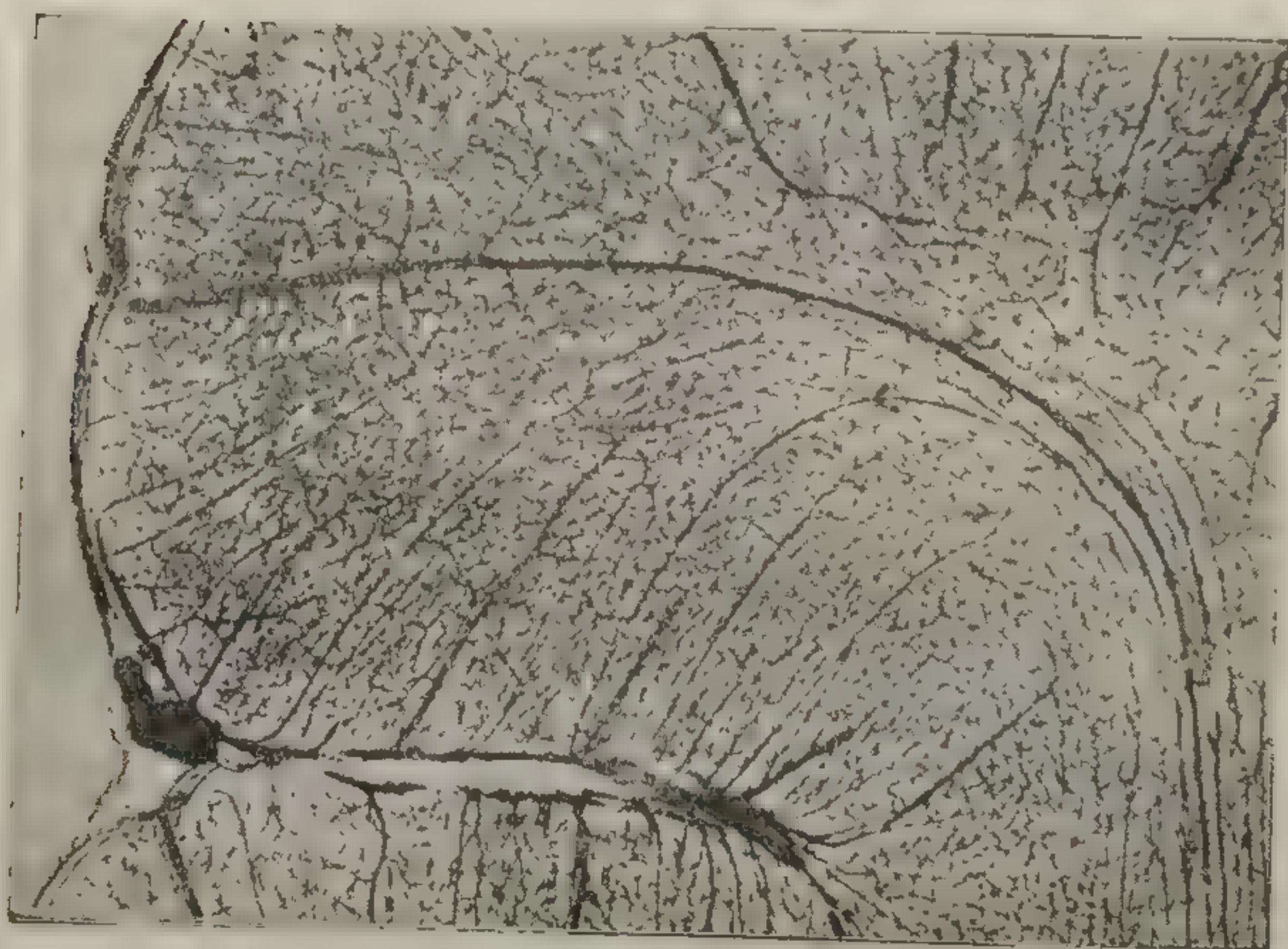


Рис. 176. Артериальная сеть одной из извилин головного мозга. Многочисленные анастомозы погружающихся в мозговое вещество сосудов образуют истинную сеть. Коллатерали артерий белого вещества проникают в кору и анастомозируют с корковыми артериями.

система мозга представляет непрерывную сеть (Р. А. Пфейфер, В. П. Курковский, Б. В. Огнев, М. Г. Привес, Б. Н. Клоsovский) (рис. 176).

Очень важны мелкие, так называемые центральные, артерии, отходящие на базальной поверхности мозга от всех трех главных его арте-

рий. Передние и средние центральные артерии — ветви *aa. cerebri anterior et media* — проникают в вещество мозга через *substantia perforata anterior*, снабжая большую часть *nucleus caudatus*, весь *nucleus lenticularis*, передний отдел зрительного бугра и внутреннюю капсулу (рис. 177). Задние центральные артерии, производные *a. cerebri posterior*, входят в мозг через *substantia perforata posterior* и питают задний отдел зрительного бугра с примыкающими к нему образованиями. Эти артерии, особенно передние центральные, при патологических изменениях их стенки дают наибольший процент кровоизлияний в мозг. Мозжечок питают три пары артерий — ветви *a. vertebralis* и *a. basilaris* (стр. 52).

Многочисленные вены головного мозга вливаются в венозные пазухи *dura mater*.

Лимфатическая система. В центральной нервной системе роль лимфы играет цереброспинальная жидкость. Она является посредницей между содержимым кровеносных сосудов и мозговой тканью, доставляет нервным элементам необходимые для их отправления вещества и уносит отработанные продукты. Поэтому под лимфатической системой головного (и спинного) мозга следует понимать совокупность всех путей, по которым движется *liquor cerebrospinalis*.

Выше уже упоминалось, что цереброспинальная жидкость возникает в желудочках мозга отчасти как продукт клеток эпендимы, выстилающей их стенки, главным же образом — как секрет эпителиальных клеток сосудистых сплетений. Через *foramen Magendi* и *foramina Luschka* (стр. 163) *liquor cerebrospinalis* поступает в субарахноидальное пространство головного мозга и, далее — в аналогичное пространство *medulla spinalis*.

В мозговое вещество цереброспинальная жидкость проникает по интраадвентициальным пространствам погружающихся в его толщу сосудов и дальше диффузно распространяется по нервной ткани, омывая ее элементы. Упомянутые пространства представляют щели в адвентиции кровеносных сосудов и находятся в непосредственной связи с *cavum subarachnoidale*.

Отток цереброспинальной жидкости происходит в направлении к периферическим лимфатическим узлам по периневральным щелям нервов, по лимфатическим сосудам паутинной оболочки, лимфатическим щелям *dura mater*, а также через пахионовы грануляции — в венозные пазухи твердой мозговой оболочки.

В заключение остается отметить, что цереброспинальная жидкость, кроме трофической функции, имеет и механическое значение. Оттекая из желудочков, она выравнивает внутричерепное давление; кроме того, заполняя *cavum subarachnoidale*, она в известной степени предохраняет головной мозг от толчков и сотрясений.

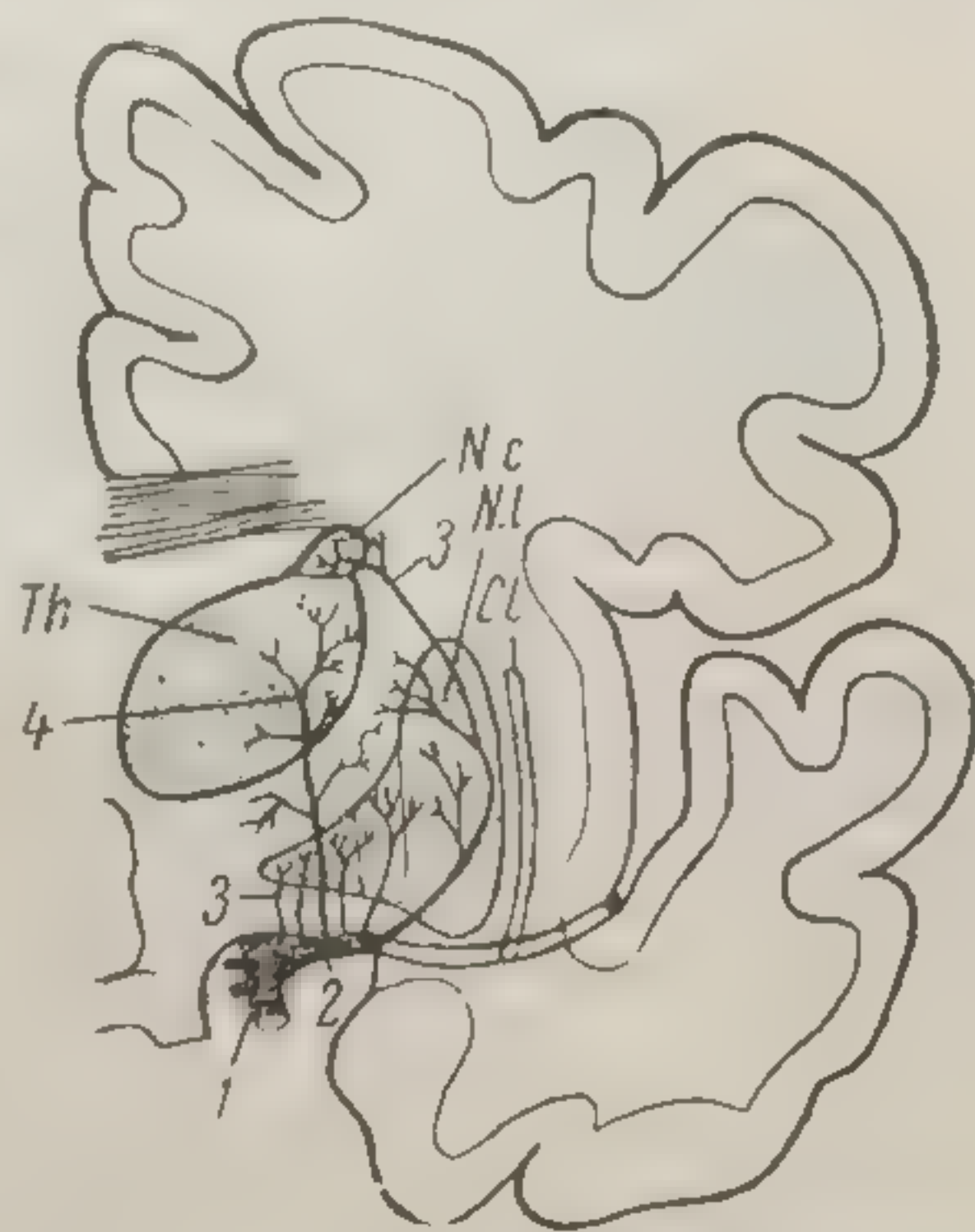


Рис. 177. Схематический фронтальный разрез головного мозга с распределением центральных ветвей *a. cerebri med.*, питающих узлы основания головного мозга.

Th — thalamus opticus; Nc — nucleus caudatus (cauda); Nl — nucleus lenticularis; Cl — claustrum.

1 — a. carotis int.; 2 — a. cerebri med.; 3 — aa. lenticulo-striatae; 4 — a. lenticulo-optica.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ

В соответствии с разделением центральной нервной системы на головной и спинной мозг периферические нервы у Vertebrata распределяются в две группы: черепно-мозговые и спинномозговые. Каждому метамеру тела принадлежит определенная пара нервов, которые симметрично выходят из спинного мозга с той и другой стороны двумя корешками: дорзальным — чувствительным и вентральным — двигательным.

Спинномозговые нервы

У всех Craniota (кроме Petromyzon) каждый двигательный корешок соединяется с соответствующим ему чувствительным корешком,¹ причем последний в этом месте образует узел — спинномозговой ганглий, *ganglion spinale*. У низших позвоночных *ganglia spinalia* расположены внутри канала или у выхода из него.

После соединения корешков в общий ствол — *n. spinalis*, последний вновь разделяется на две ветви: спинную, *ramus dorsalis*, и брюшную, *ramus ventralis*, обе смешанные, т. е. они содержат и чувствительные и двигательные волокна.

У рыб *ramus dorsalis* иннервирует дорзальную мускулатуру тела, у Tetrapoda — мышцы, развившиеся из нее. *Ramus ventralis* разветвляется в вентральной мускулатуре рыб, у Tetrapoda — в ее дериватах, следовательно, обслуживает и мышцы конечностей. От *ramus ventralis* отходит внутренностная ветвь, *ramus visceralis*, соединяющая центральную нервную систему с вегетативной (см. анатомию ее).

Чувствительные нервы, отходящие от вентральных и дорзальных ветвей, оканчиваются в определенных участках кожи — кожных сегментах, *dermatom*, не резко отделенных друг от друга, так как пограничные части этих сегментов иннервируются веточками смежных нервов. Двигательные нервы снабжают определенные миотомы.

Парные конечности иннервируются теми спинномозговыми нервами, которые первоначально были связаны с метамерами тела, давшими ростки при образовании конечностей. При этом нервы идут к конечностям из сплетений, образуемых вентральными ветвями: шейно-плечевое, *plexus cervicobrachialis* — для передней конечности, и пояснично-крестцовое, *plexus lumbosacralis* — для задней конечности. По числу вентральных ветвей, входящих в состав сплетения, можно судить о количестве сегментов тела, которые участвуют в построении конечности. Повидимому, сплетения сформировались постепенно в связи с усложнением устройства мышечной системы конечностей; в случаях атрофии конечностей могут исчезать и сплетения (*Gymnophiona*, *Sirenia*).

Plexus cervicobrachialis. Количество вентральных ветвей спинномозговых нервов, принимающих участие в образовании шейно-плечевого сплетения, очень колеблется. Так, у *Selachia* — от 2 до 10 (акулы), 26 (скаты), у некоторых еще больше. К сплетению присоединяются также некоторые нервы, отходящие внутри черепа из продолговатого мозга — так называемые *nn. spinooccipitales* (см. стр. 222). У *Teleostei* число ветвей, входящих в состав сплетения, значительно меньше (3—5), чем у *Selachia*. У *Urodela* в *plexus cervicobrachialis* участвуют 5—6 нервов, начиная с 1 шейного, у *Amphibia* — только 3 (редко 4).

У амфибий (и у некоторых рыб) начинается разделение *plexus cervicobrachialis* на два сплетения: шейное, *plexus cervicalis*, и плечевое, *plexus brachialis*. У *Amphibia* этот процесс завершается полным обособлением их. В то же время три самых передних спинномозговых нерва, первоначально входящих в состав шейного сплетения, обособляются от последнего и, перейдя в пределы затылочной области черепа, образуют в дальнейшем *n. hypoglossus* (см. об этом также в отделе черепно-мозговых нервов).

Количество нервов, участвующих в образовании плечевого сплетения, тоже варьирует: у змей их 2, у прочих *Reptilia* — от 3 до 5, у птиц — от 4 до 6; при этом у *Reptilia* с атрофированными передними конечностями *plexus brachialis* рудиментарен. По мере удлинения шеи *plexus brachialis* все больше передвигается в каудальном направлении. У млекопитающих в состав *plexus brachialis* обычно входят 5 нервов — 4 последних шейных и 1 грудной, но иногда число их уменьшается или увеличивается.

Plexus lumbosacralis. У низших рыб в образовании пояснично-крестцового сплетения принимает участие сравнительно большое количество нервов; у *Teleostei* количество нервов уменьшается. У амфибий число нервов, образующих сплетение, — от 3 до 5; у *Reptilia* — от 5 до 7, у птиц — до 10. При этом начи-

¹ В состав дорзального корешка может входить также некоторое число двигательных волокон.

нается разделение сплетения на 2 части — поясничную и крестцовую: у птиц в поясничную входит от 3 до 5 нервов, в крестцовую — 4—6. У млекопитающих ясно разделено на поясничное, *plexus lumbalis*, — 5—11; сплетение большей частью крестцовое, *plexus sacralis*.

Черепномозговые нервы (рис. 178)

У высших позвоночных различают 12 пар черепномозговых (иначе головных) нервов. У *Amphibia* обычно их 10, так как 2 последних (*n. accessorius* и *n. hypoglossus*) перешли в область черепа позднее. Перечислим их по порядку, с указанием отделов мозга, из которых они происходят.

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| I — <i>n. olfactorius</i> | Telencephalon |
| II — <i>n. opticus</i> | Diencephalon |
| III — <i>n. oculomotorius</i> | } Mesencephalon |
| IV — <i>n. trochlearis</i> | |
| V — <i>n. trigeminus</i> | |
| VI — <i>n. abducens</i> | } Myelencephalon |
| VII — <i>n. facialis</i> | |
| VIII — <i>n. statoacusticus</i> | |
| IX — <i>n. glossopharyngeus</i> | |
| X — <i>n. vagus</i> | |
| XI — <i>n. accessorius</i> | |
| XII — <i>n. hypoglossus</i> | |

Два самых передних нерва (*n. olfactorius* и *n. opticus*), — специфические нервы органов чувств — развиваются из первичного мозга. Прочие 10 нервов позднейшего происхождения и дифференцировались из спинномозговых; они сохранили некоторые их черты, хотя различия между теми и другими все-таки очень велики.

Важнейшими моментами, определяющими дифференцировку черепномозговых нервов, являются: 1) развитие органов чувств и висцеральных дуг с присущей им мускулатурой и 2) редукция миотомов в области головы.

Интересно, что в одном отношении черепномозговые нервы ближе к первоначальному состоянию, чем спинномозговые нервы, а именно: дорзальные и вентральные корешки сохранили здесь свою самостоятельность. Но определить, которые из черепномозговых нервов соответствуют дорзальным и которые вентральным, трудно. Из 10 последних нервов только 3, а именно — *n. oculomotorius*, *n. trochlearis* и *n. abducens* — можно рассматривать как вентральные корешки видоизмененных спинномозговых нервов. На это указывает вентральное положение их ядер и область их ветвления: они иннервируют глазные мышцы, развивающиеся из трех передних сомитов головы, расположенных спереди слухового пузырька. Прочие вентральные корешки (большинство) в области головного мозга редуцировались.

Остальные черепномозговые нервы, *nn. trigeminus*, *facialis*, *glossopharyngeus*, *vagus*, *accessorius*, *hypoglossus*, следует считать гомологичными дорзальным спинномозговым: эти нервы разветвляются в мышцах, которые дифференцировались из мускулатуры жаберного аппарата и развиваются не из миотомов, а из боковых пластинок мезодермы. Закладка ядер названных нервов и ветвление их происходят так же, как и спинномозговых: дорзальный черепномозговой нерв после узла делится на две ветви — *ramus ventralis* и *ramus dorsalis*; *ramus dorsalis* содержит исключительно чувствительные волокна, и у рыб в свою очередь разделяется на две ветви — кожную, *ramus cutaneus*, и боковую, *ramus lateralis*. *Ramus lateralis* у большинства нервов связана с органами боковой линии и у названных животных отсутствует. *Ramus dorsalis* у высших *Vertebrata* в общем слабо выражена и часто совершенно атрофируется.

Орган вкуса получает веточки из трех черепномозговых нервов: лицевого, языкоглоточного и блуждающего; эти же нервы обслуживают органы боковой линии головы и туловища.

После этих общих замечаний перейдем к генезу отдельных нервов.

N. olfactorius (I) — специфический черепномозговой нерв — представляет комплекс нейритов чувствующих клеток, входящих в состав органа обоняния; он соединяет последний с *bulbus olfactorius*.

N. opticus (II) является измененной частью центральной нервной системы: вместе с сетчатой оболочкой глаза он развивается как выпячивание из мозговой стенки. Толщина *n. opticus* в общем соответствует величине глаза животного; в случае редукции органа зрения зрительный нерв подвергается обратному развитию. Форма *n. opticus* различна; большей частью это — цилиндрический шнурок, реже — лентообразный. Волокна зрительного нерва перекрещиваются с волокнами противоположной стороны — образуется так называемая *chiasma*. У некоторых *Teleostei* положительной стороны — образуется так называемая *chiasma*. У некоторых *Teleostei* один нерв просто налегает на другой, у других происходит пронизывание (один нерв

целиком проходит через отверстие во втором). У низших позвоночных большей частью перекрест полный, т. е. все волокна того и другого нерва переходят на противоположную сторону; у млекопитающих часть зрительных волокон остается на своей стороне, следовательно, не перекрещивается (у человека число таких волокон доходит до $\frac{3}{4}$ общего количества).

Нервы глазных мускулов (III, IV, VI) у всех Vertebrata разветвляются в той же области, что и у человека. Все три нерва состоят почти исключительно из двигательных волокон и лишены узлов; только к п. oculomotorius относится узелок — ganglion ciliare.

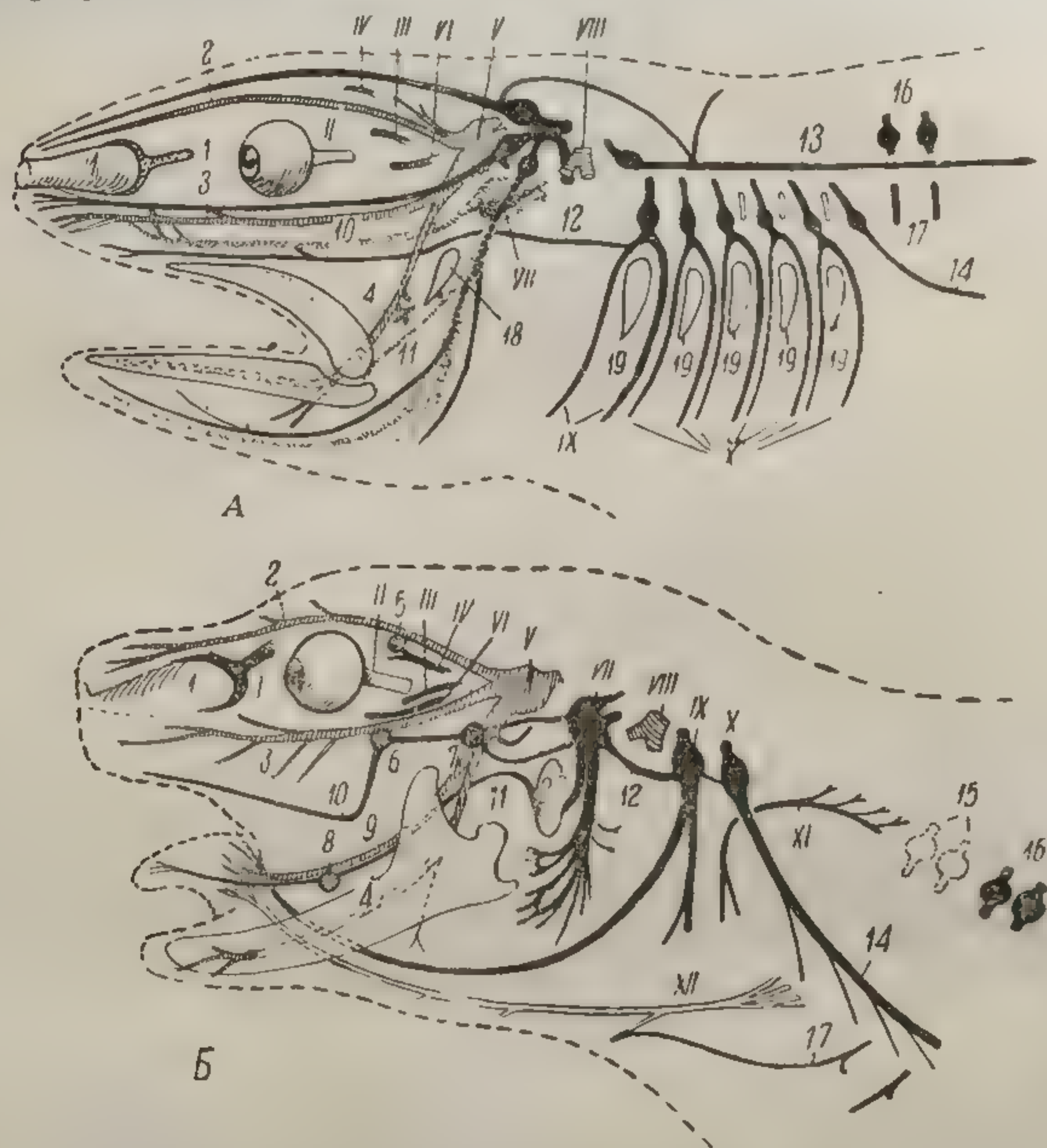


Рис. 178. Схема разветвлений черепномозговых нервов.
А — амфибия; Б — млекопитающее.

I — п. olfactorius; II — п. opticus; III — п. oculomotorius; IV — п. trochlearis; V — п. trigeminus; VI — п. abducens; VII — п. facialis; VIII — п. statoacusticus; IX — п. glossopharyngeus; X — п. vagus; XI — п. accessorius; XII — п. hypoglossus.
1 — cavum nasi; 2 — r. ophthalmicus; 3 — r. maxillaris; 4 — r. mandibularis; 5 — ganglion ciliare; 6 — ganglion sphenopalatinum; 7 — ganglion ciliare; 8 — ganglion submaxillare; 9 — п. lingualis; 10 — п. palatinus; 11 — chorda tympani; 12 — r. tympanicus, seu Jakobsoni; 13 — r. lateralis n. vagi; 14 — r. internus n. vagi; 15 — r. dorsalis n. hypoglossi; 16 — rr. dorsales n. spinalis I и II; 17 — rr. ventrales n. spinalis I и II; 18 — брызгальце (spiraculum); 19 — пять жаберных щелей; 20 — полость среднего уха.

N. trigeminus (V). *N. trigeminus* тотчас по выходе из мозга образует мощный узел — ganglion Gasseri, гомологичный спинномозговому узлам. От гассерова узла отходят ветви нерва, обычно в числе трех: ramus ophthalmicus, ramus maxillaris (superior), ramus mandibularis (maxillaris inferior). Первая из названных ветвей, пройдя через полость глазницы, разветвляется в коже наружного носа и в слизистой оболочке полости носа (у низших — в носовой ямке). Ramus maxillaris superior состоит, как и ramus ophthalmicus, из чувствительных волокон и иннервирует области между разрезом глаза и ротовой щелью: дно глазницы, клюв птиц, хобот млекопитающих, зубы верхней челюсти и т. д. Самая толстая ветвь — ramus mandibularis — содержит, кроме чувствительных, также и двигательные волокна. У хрящевых рыб она идет по наружной поверхности хрящевой mandibulare; с развитием костей ramus mandibu-

laris попадает во внутренний канал нижней челюсти. Мышечные ветви из г. mandibularis, которые у рыб и даже у амфибий отходят в различных местах, у Sauropsida обособляются, а у Mammalia образуется уже отдельная portio minor rami tertii. Веточки к слизистой оболочке полости рта тоже концентрируются (у млекопитающих и некоторых пресмыкающихся) в особый нерв — язычный, n. lingualis. Вентральный корешок V пары — n. trochlearis.

N. facialis (VII) — дорзальный нерв подязычной дуги, его вентральный корешок — n. abducens. Существует связь между многими ветвями n. trigeminus и n. facialis; первоначально корешки их были тесно связаны между собой. Главный узел лицевого нерва, ganglion geniculi, у Anamnia обычно сливается с ganglion Gasseri. У Sauropsida n. trigeminus и n. facialis обособляются.

N. statoacusticus (VIII). Слуховой нерв по своему происхождению, несомненно, является одной из ветвей n. facialis, которая постепенно становится все более самостоятельной. Начинается n. statoacusticus из мозга одним или несколькими корешками, поступает вместе с лицевым нервом в prooticum (petrosum) и делится на две ветви: переднюю — ramus vestibularis, и заднюю — ramus cochlearis.

В группу блуждающего нерва входят IX, X и XI пары. Мы объединяем их в силу следующих соображений: n. glossopharyngeus и n. vagus имеют одно общее начало (амфибии, крокодилы, птицы), от которого может отходить и n. accessorius (амфибии). Далее, нервам этой группы принадлежит общая область ветвления, именно жаберные дуги и их производные.

N. glossopharyngeus (IX) более всех дорзальных черепномозговых нервов сохранил типичные свойства nn. spinales. Он является нервом I жаберной дуги; от группы n. trigeminus отделен лабиринтом. У рыб и водных амфибий n. glossopharyngeus выходит из полости черепа через особое отверстие, у большинства прочих Vertebrata — вместе с блуждающим нервом. У амфибий оба нерва имеют общий узел. Узел n. glossopharyngeus у млекопитающих называется ganglion petrosum. У Mammalia n. glossopharyngeus иннервирует мышцы глотки, окологлоточную слюнную железу и вкусовые сосочки языка.

N. vagus (X) очень интересен со сравнительноанатомической точки зрения: он представляет комплекс целой серии нервов, первоначально самостоятельных, из которых каждый разветвляется в области определенной жаберной щели. В дальнейшем эти отдельные нервы соединяются в один общий ствол — нерв-коллектор, непосредственная связь со спинным мозгом утрачивается. Блуждающий нерв обслуживает все жаберные дуги, за исключением I, которую иннервирует n. glossopharyngeus. N. vagus начинается из продолговатого мозга несколькими корешками, число которых особенно многочисленно у Selachia. У рыб и водных амфибий корешки группируются в два стволика — дорзальный и вентральный. Первый из них — боковая ветвь блуждающего нерва, ramus lateralis n. vagi, чисто чувствительная; она тянется назад вдоль всего тела до кончика хвоста, проходя в горизонтальной перегородке, разграничивающей дорзальный и вентральный отделы мускулатуры. Ramus lateralis иннервирует органы боковой линии тела; с утратой последних она атрофируется и у Amniota от всей этой системы остается тонкая ветвь — ramus auricularis n. vagi. Вентральная ветвь блуждающего нерва, иначе жаберно-кишечный ствол, truncus branchio-intestinalis — смешанного состава, снабжает жаберные мешки и внутренние органы. Truncus branchio-intestinalis идет в каудальном направлении над (дорзально) жаберными дугами; на его пути у каждой жаберной щели развиваются узелки. Каждый из них отдает жаберный нерв, ramus branchialis, который делится на две ветви, охватывающие соответствующую жаберную щель. От жаберных нервов могут отходить ветви к глотке, rami pharyngei. У высших рыб жаберный аппарат укорачивается, rami branchiales сближаются. Truncus branchio-intestinalis иннервирует также пищевод, желудок, начало средней кишки, плавательный пузырь и сердце.

У Amniota с редукцией жабер и с исчезновением органов боковой линии атрофируются соответствующие ветви блуждающего нерва, который представляет только вентральным стволом, truncus branchio-intestinalis; вентральный ствол иннервирует гортань, дыхательное горло, легкие, глотку, пищевод, желудок, печень, сердце. Кроме главного узла (ganglion jugulare млекопитающих), n. vagus имеет у Amniota еще второй узел — ganglion nodosum. У Reptilia (особенно у Sauria) rami pharyngei сохраняют метамерное расположение, правильно чередуясь с сегментарными дугами аорты. Самая передняя (наиболее краниально расположенная) из этих ветвей превращается в верхнегортанный нерв, n. laryngeus superior, самая задняя (каудальная) — в n. laryngeus inferior. Остальные (средние) ветви у млекопитающих иннервируют глотку, rami pharyngei, и сердце, rami cardiaci. Своеобразный ход нижнегортанного нерва объясняется тем, что сердце с начинающимися из него сосудами значительно перемещается назад: начало нерва вследствие этого оттягивается в каудальном направлении, и он идет дугой, возвращаясь вперед (отсюда второе название — возвратный нерв, n. recurrens vagi). Самый факт распространения блуждаю-

щего нерва на органы, расположенные так далеко от головного мозга (внутренности грудной и даже брюшной полостей), понятен тоже с точки зрения г е н е з а: раньше эти органы лежали возле головы, а затем, постепенно передвигаясь, заняли то положение, в каком они находятся у высших позвоночных.

N. accessorius (XI) по своему происхождению — ветвь блуждающего нерва, которая только у *Amniota* становится самостоятельной. У рыб и амфибий добавочному нерву высших соответствует комплекс задних корешков п. *vagus*, иннервирующий м. *trapezius*, который дифференцируется из мускулатуры жаберного аппарата. Ядро п. *accessorius* у *Anamnia* целиком лежит еще в продолговатом мозге; у *Sauropsida* оно уже заходит в область спинного мозга, и добавочный нерв имеет собственные корешки, которые выходят на уровне двух или трех передних шейных нервов. У млекопитающих ядро продвигается еще дальше в каудальном направлении: спускается до V и даже VII шейного нерва и сильно вытягивается в длину. Многочисленные корешки п. *accessorius*, выходя из спинного мозга по вертикальной линии, между *radices dorsales* и *radices ventrales* спинномозговых нервов, собираются в общий ствол; он входит через *foramen jugulare* в полость черепа. У *Amniota* добавочный нерв иннервирует м. *trapezius*, у млекопитающих — еще и м. *sternocleidomastoideus*, выделившийся из м. *trapezius*.

N. hypoglossus (XII), как и п. *vagus*, представляется сложным: он образовался путем слияния нескольких спинномозговых нервов, которые, постепенно перемещаясь вперед (краниально), заходят в область продолговатого мозга, подобно тому, как определенные метамеры туловища (повидимому, в числе трех) ассимилируются затылочной областью головы.

Нервы, дающие начало подъязычному, называются *nn. spinooccipitales*, количество их варьирует у различных животных; при этом нервы, вступающие в череп в первую очередь, называются *nn. occipitales*; следующие за ними (находящиеся более каудально) известны под названием *nn. occipitospinales*.

Нервы, наиболее краниально расположенные, сравнительно слабо выражены; повидимому редукция совершается в направлении спереди назад; сначала число *nn. occipitales* было больше, затем оно уменьшилось. *Nn. spinooccipitales* также варьируют в своем количестве в зависимости от того, как идет присоединение передних метамеров туловища к голове. По выходе из черепа *nn. occipitales*, соединяясь между собой, образуют ствол — п. *hypoglossus*, который тянется кзади и разветвляется в *mm. epi- и hypobranchiales*.

Дорзальные корешки у *nn. spinooccipitales* обычно недоразвиты; первоначально последние представляли типичные спинномозговые нервы, позднее *radices dorsales* редуцировались: принадлежавшая им раньше область ветвления отошла к голове и была занята тройничным и блуждающим нервами.

У амфибий нет *nn. spinooccipitales*; обычно у них вентральные ветви первых двух или трех спинномозговых нервов образуют шейное сплетение, которое иннервирует преимущественно мышцы языка.

У *Amniota* уже имеется подъязычный нерв в виде отдельного стволика, который начинается из продолговатого мозга одним или несколькими корешками; последние большей частью идут через особые отверстия черепа. *N. hypoglossus*, соединяясь с I или с I и II из числа свободных спинномозговых нервов, участвует в образовании шейного сплетения. При этом у *Sauropsida* в состав п. *hypoglossus* входят три или два вентральных корешка. *N. hypoglossus* разветвляется в мускулатуре языка и в продольных мышцах, соединяющих пояс передней конечности с нижней челюстью; у птиц он иннервирует также мышцы нижней гортани (*syrix*). *N. hypoglossus* млекопитающих имеет три корешка, иногда два (человек).

Общее число корешков подъязычного нерва в эмбриональном состоянии вообще более значительно (до 6).

Ниже приводится таблица, представляющая взаимоотношения сомитов головы, висцеральных дуг и корешков черепномозговых нервов.

Сомит	Дуга	Вентральный корешок	Дорзальный корешок
Первый	—	III	Ramus ophthalmicus profundus
Второй	Челюстная	IV	V (ramus mandibulomaxillaris)
Третий	Подъязычная	VI	VII, VIII
Четвертый	I жаберная	—	IX
Пятый и следующие	II жаберная и следующие	—	X, XI

ЧЕРЕПНОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Двенадцать пар черепномозговых нервов, *nn. cerebrales*, по их функции можно группировать следующим образом: I, II, VIII пары — специфические нервы органов чувств: обоняния, зрения и слуха; III, IV, VI, VII, XI, XII пары — двигательные; V, IX, X пары — смешанные.

I — обонятельный нерв, *n. olfactorius*, представлен тонкими стволиками (до 20), которые проходят через отверстия в *lamina cribrosa* решетчатой кости. Эти стволы состоят из отростков обонятельных клеток, расположенных в слизистой оболочке верхнего отдела носовой перегородки и верхней раковины.

II — зрительный нерв, *n. opticus*, довольно толстый, проникает через *foramen opticum* в глазницу и входит в глазное яблоко.¹

III — глазодвигательный нерв, *n. oculomotorius* — двигательный нерв большей части мышц глазного яблока, проходит в толще наружной стенки *sinus cavernosus* вместе с *n. trochlearis* и *ramus I n. trigemini* к *fissura orbitalis superior*, через которую проникает в орбиту. Тотчас же делится на: 1) верхнюю ветвь для *mm. levator palpebrae superioris* и *rectus superior* и 2) нижнюю ветвь для *mm. rectus inferior, rectus medialis* и *obliquus inferior*.

IV — блоковый нерв, *n. trochlearis*, проходит в полость глазницы с латеральной стороны глазодвигательного нерва, и иннервирует *m. obliquus superior*.

V — тройничный нерв, *n. trigeminus*, самый толстый из всех черепномозговых, выходит из мозга двумя корешками: двигательный, *portio minor*, и чувствительный, *portio major*. Нерв прободает *tentorium cerebelli* у места прикрепления его к верхнему краю пирамиды и через отверстие *dura mater* вступает в образованную расщеплением последней полость — *cavum Meckelii*. Здесь, на выемке пирамиды (*impressio trigemini*), чувствительный корешок образует узел полукруглой формы (рис. 179) — *ganglion semilunare* (Gasseri), гомологичный межпозвоночным узлам спинномозговых нервов. Двигательный корешок, не принимая участия в образовании узла, прилегает к его нижней поверхности.

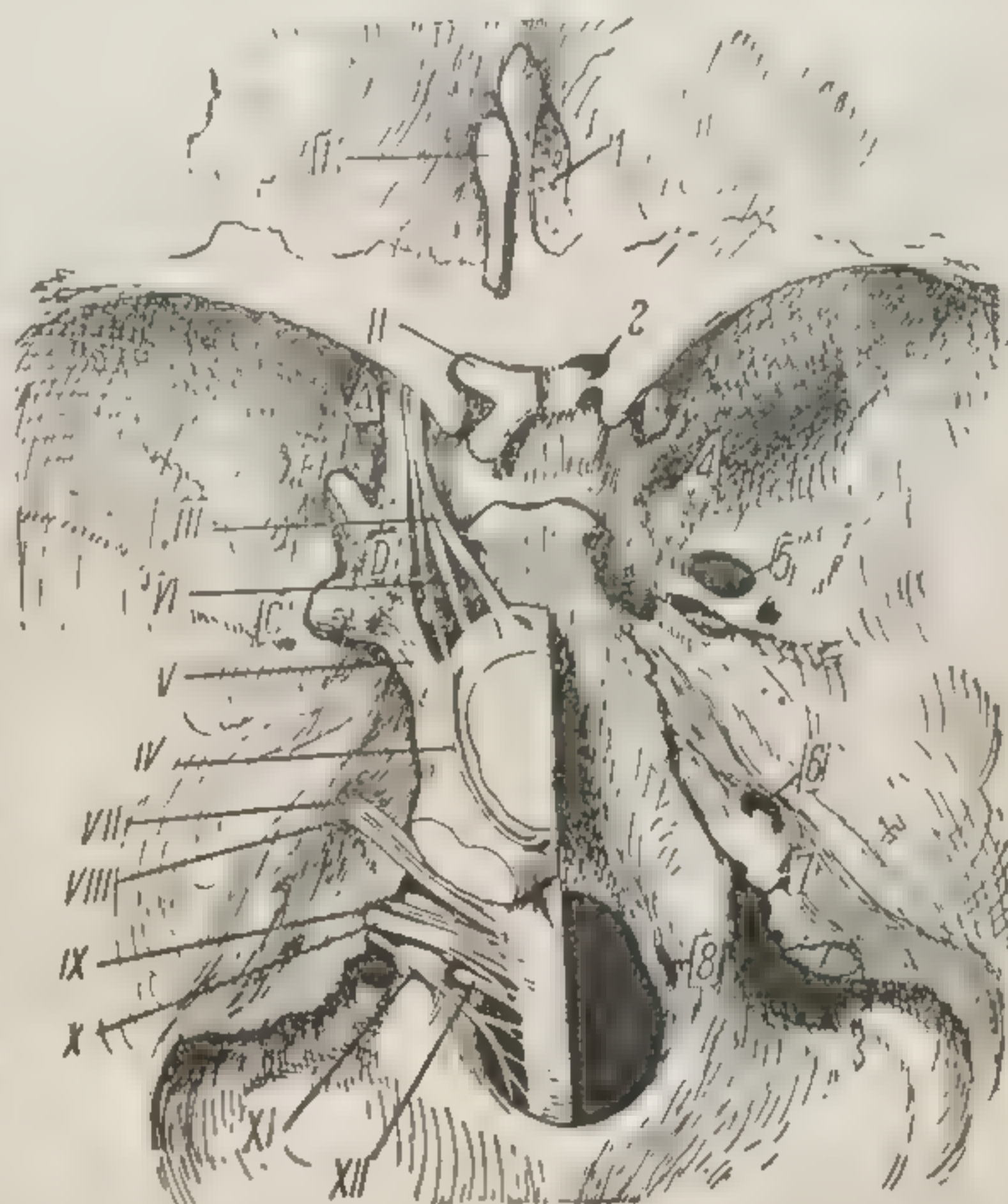


Рис. 179. *Basis cranii interna*. Справа изображены отверстия в черепе, слева — двенадцать пар черепномозговых нервов.

I — *bulbus n. olfactorii*; 1 — *lamina cribrosa ossis ethmoidalis*; II — *n. opticus*; 2 — *foramen opticum*; III — *n. oculomotorius*; 3 — *fissura orbitalis sup.*; IV — *n. trochlearis*; V — *n. trigeminus*; A — *ramus I n. trigemini*; B — *ramus II n. trigemini*; 4 — *foramen rotundum*; C — *ramus III n. trigemini*; 5 — *foramen ovale*; D — *ganglion semilunare*; VI — *n. abducens*; VII — *n. facialis*; VIII — *n. statoacusticus*; 6 — *porus acusticus int.*; IX — *n. glossopharyngeus*; X — *n. vagus*; XI — *n. accessorius*; 7 — *foramen jugulare*; XII — *n. hypoglossus*; 8 — *canalis n. hypoglossi*.

¹ Подробнее см. в описании органа зрения.

Из узла выходят три ветви нерва: I и II чувствительные и III — смешанная (к ней присоединяется двигательный корешок). Чувствительные волокна тройничного нерва распределяются в коже и слизистых оболочках головы так, что границы между тремя ветвями приблизительно совпадают с разрезом глаза и разрезом рта. Из начала каждой ветви идет *ramus meningeus* к твердой мозговой оболочке.

I ветвь, глазничная, *ramus ophthalmicus* (рис. 180, 184), более тонкая, разветвляется в области глазницы, в коже лба, темени, верхнего века, частью в слизистой оболочке носа. Проходит с

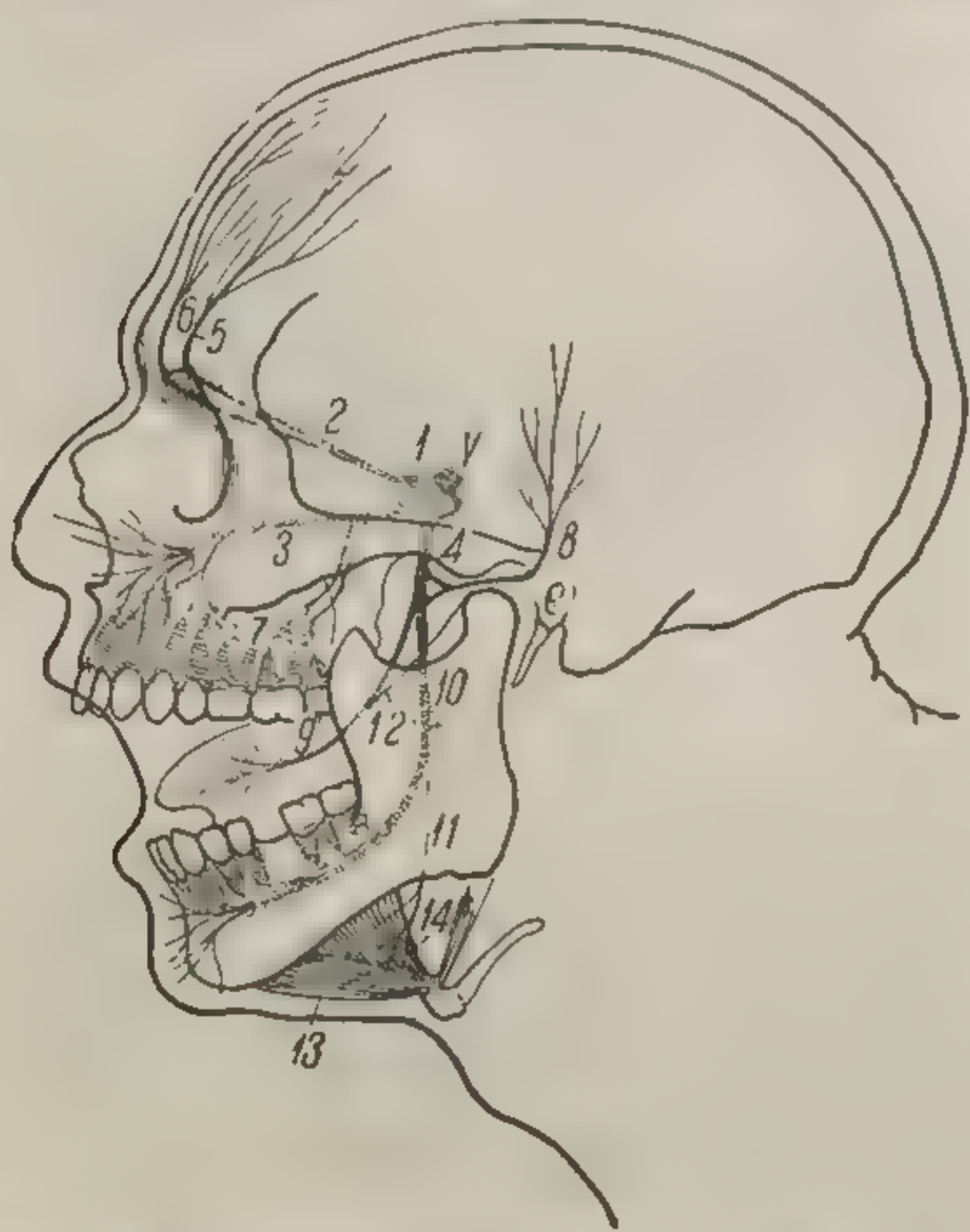


Рис. 180. Схема разветвлений тройничного нерва (V) с ganglion semilunare.

1 — ganglion semilunare; 2 — ramus I; 3 — ramus II; 4 — ramus III; 5, 6 — n. supraorbitalis et r. frontalis; 7 — plexus dentalis sup.; 8 — n. auriculotemporalis; 9 — n. lingualis; 10 — n. alveolaris inf.; 11 — n. mylohyoideus; 12 — chorda tympani; 13 — venter anterior m. digastrici; 14 — m. mylohyoideus.

ружу — *n. nasalis externus*; д) *n. infratrochlearis* идет под m. obliquus superior.

С латеральной стороны зрительного нерва лежит ganglion ciliare, ресничный узелок, который получает radix longa из n. nasociliaris, radix brevis — из n. oculomotorius и radices sympathicae — из plexus cavernosus. Из узелка выходят к главному яблоку nn. ciliares breves.

2. *N. lacrimalis*, слезный нерв, идет латерально, и иннервирует слезную железу и отчасти верхнее веко.

3. *N. frontalis*, лобный нерв, самый толстый, идет посередине, делится на три ветви: а) более значительная, *n. supraorbitalis*, идет через incisura supraorbitalis к коже лба; б) *ramus frontalis* и иннервирует кожу лба медиальнее предыдущего нерва; в) *n. supratrochlearis* у внутреннего угла глаза выходит из-под крыши глазницы, над trochlea m. obliqui superioris; и иннервирует кожу верхнего века, корня носа и соседней части лба.

nn. oculomotorius et trochlearis в толще наружной стенки sinus cavernosus и с ними и с n. abducens проникает через fissura orbitalis superior в полость глазницы. Здесь нерв делится на nn. nasociliaris, frontalis et lacrimalis.

1. *N. nasociliaris*, реснично-носовой нерв, идет наиболее медиально, и иннервирует глазное яблоко, веки, слезный мешок, слизистую оболочку задних решетчатых ячеек, клиновидной пазухи, переднего отдела полости носа и кожу спинки носа. Его ветви: а) *radix longa* — к ganglion ciliare; б) nn. ciliares longi (два) с медиальной стороны n. opticus — к главному яблоку; в) *n. ethmoidalis posterior* — через foramen ethmoidale posterius к слизистой оболочке cellulae ethmoidales posteriores; г) *n. ethmoidalis anterior* — через foramen ethmoidale anterius в полость черепа и через lamina cribrosa — к слизистой оболочке полости носа; концевая веточка выходит на-

лочке.

I ветвь, глазничная, *ramus orbitalis* более тонкая, разветвляется в области глаза, темени, верхнего века, частью в слизистой оболочке

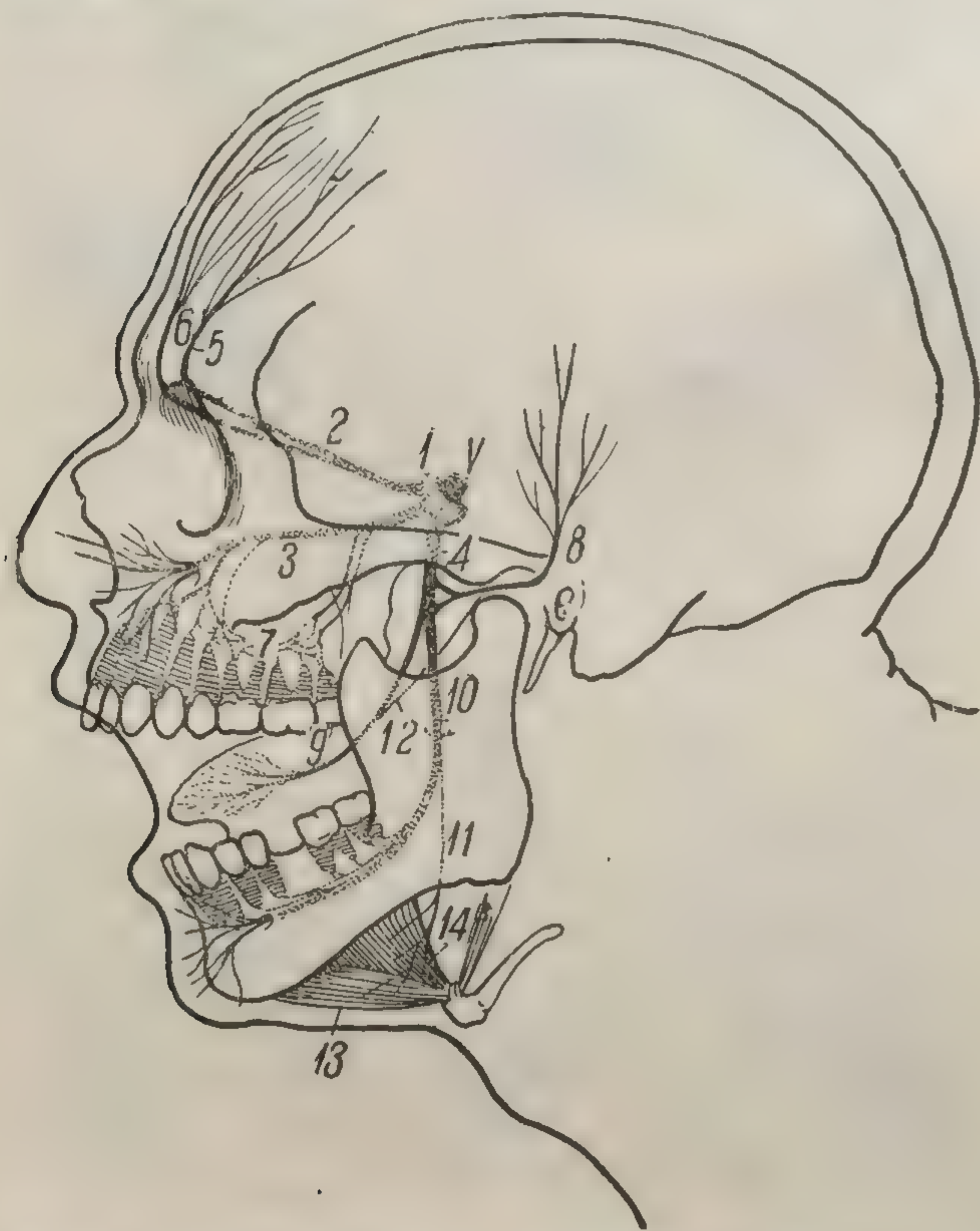


Рис. 180. Схема разветвлений тройничного нерва (V) с ganglion semilunare.

1 — ganglion semilunare; 2 — ramus I; 3 — ramus II; 4 — ramus III; 5, 6 — n. supraorbitalis et r. frontalis; 7 — plexus dentalis sup.; 8 — n. auriculotemporalis; 9 — n. lingualis; 10 — n. alveolaris inf.; 11 — n. mylohyoideus; 12 — chorda tympani; 13 — venter anterior m. digastrici; 14 — m. mylohyoideus.

ружу — n. nasalis externus; д) n. infratrochlearis и superior.

С латеральной стороны зрительного нерва лежит ганглий, который получает radix longa и radix brevis — из n. oculomotorius и radices sympathici. Из узелка выходит и ветвь, б) n. infratrochlearis идущая по слизистой оболочке века.

nn. oculomotorius в толще n. cavernosus cens прохождение orbitalis superiorа. Зде nn. nasociliariis malis.

1. N.

нично — идет наибольшая нервная ветвь, слезная оболочку ячеек, к переднему кончику кожи спинной а) radix longa; б) nn. медиальной к главному idalis posterior ethmoidale

оболочке posteriores; anterior — через ланг и через ланг зистой оболочке концевая

II ветвь, верхнечелюстная, *ramus maxillaris* (см. рис. 180, 184), иннервирует десны и зубы верхней челюсти, кожу носа, нижнего века, верхней губы, щеки и отчасти лба и виска, слизистую оболочку нёба, верхней губы, щеки, носовой полости, пазух клиновидной и верхнечелюстной костей. Проходит через *foramen rotundum* в крылонёбную ямку, откуда ее крупнейшая ветвь — а) нижнеглазничный нерв, *n. infraorbitalis*, проникает через одноименную щель в полость глазницы и, проходя по нижнеглазничной борозде и каналу, появляется через отверстие того же названия на лице, в глубине *fossa canina*, всером рассыпаясь на много веточек; с ними пересекаются разветвления *n. facialis*, получается сплетение — *pes anserinus minor*. б) *N. zygomaticus*, тонкий нерв, отходя в крылонёбной ямке, направляется вместе с *n. infraorbitalis* через *fissura orbitalis inferior* в полость глазницы и делится на *n. zygomaticofacialis* и *n. zygomaticotemporalis*; оба входят в скуловую кость через *foramen zygomaticoorbitale*. *N. zygomaticofacialis* появляется через одноименное отверстие на наружной поверхности *os zygomaticum*, *n. zygomaticotemporalis* (тоже через одноименное отверстие) выходит в височную ямку и пронизывает *fascia temporalis*, появляясь несколько выше края скуловой дуги. Оба разветвляются в коже соответствующих областей. в) Два или три (реже один) очень коротких *nn. sphenopalatini* отходят в пределах *fossa pterygopalatina* к одноименному узелку, который лежит в этой ямке ниже и медиальнее *ramus maxillaris*. *Ganglion sphenopalatinum* получает чувствительные волокна (*radix sensitiva*) через одноименные нервы от *ramus maxillaris*; симпатический корешок — через *n. petrosus profundus major* из сплетения на а. *carotis interna* и парасимпатический — из *n. intermedius* через *n. petrosus superficialis major*. Последние два нерва проходят в крылонёбную ямку через *canalis pterygoideus* в составе *n. canalis pterygoidei*.

Следующие нервы обычно описываются в качестве ветвей узелка, хотя правильнее было бы относить их к системе II ветви *n. trigeminus*:¹ а) *nn. palatini* спускаются по *canalis pterygopalatinus* к слизистой оболочке мягкого и твердого нёба; б) *rami nasales posteriores* через *foramen sphenopalatinum* проходят к слизистой оболочке полости носа и разветвляются в области раковин, частью в перегородке, а одна ветвь — *n. nasopalatinus* — через *canalis incisivus* достигает слизистой оболочки твердого нёба. Частью от *ramus maxillaris*, частью от *n. infraorbitalis* начинаются в) *nn. alveolares superiores*, образующие в каналах альвеолярного отростка *maxilla* сплетение — *plexus dentalis*; из него выходят *rami dentales* к зубам верхней челюсти, *rami gingivales* — к деснам.

III ветвь, нижнечелюстная, *ramus mandibularis* (см. рис. 180, 184), иннервирует десны и зубы нижней челюсти, слизистую оболочку нижней губы, щеки, дна полости рта и языка, нижнечелюстной сустав, кожу нижней губы, щеки, подбородка, виска и (частично) ушной раковины; дает двигательные волокна жевательным мышцам, *mm. mylohyoideus et venter anterior digastrici*. Выходит через *foramen ovale* на основании черепа и тотчас делится. Ее чувствительные ветви составляют следующие нервы.

1. *N. auriculotemporalis* начинается у *foramen ovale* двумя корешками; они, охватив а. *meningea media*, вновь соединяются в один ствол; последний, обогнув сзади шейку суставного отростка нижней челюсти, поднимается в толще *glandula parotis* впереди от хряща паружного слухового прохода, отдает веточки хрящу, капсуле нижнечелюстного сустава, коже

¹ Большая часть их волокон является непосредственным продолжением *nn. sphenopalatini*.

передней части ушной раковины и разветвляется в покровах височной области; посылает к *n. facialis rami anastomotici*, проходящие через *glandula parotis*.

2. *N. buccinatorius*, выйдя из-под переднего края *m. masseter*, направляется вперед по наружной поверхности *m. buccinator*, пронизывает его; иннервирует слизистую оболочку щеки и кожу у угла рта, соединяется с *rami buccales n. facialis*.

3. *N. alveolaris inferior* — самая значительная ветвь; она проходит по медиальной стороне *m. pterygoideus externus* и вступает через *foramen mandibulare* в *canalis mandibularis* нижней челюсти; здесь отдает веточки зубам — *rami dentales inferiores* и деснам — *rami gingivales*; конечная ветвь нерва — *n. mentalis* — появляется через *foramen mentale mandibulae* в области подбородка, иннервирует кожу подбородка, нижней губы и слизистую последней; двигательные волокна, входящие в состав *n. alveolaris inferior*, отделяются от него в виде *n. mylohyoideus* (см. ниже) перед тем, как *n. alveolaris inferior* входит в *foramen mandibulare*.

4. *N. lingualis* немного тоньше предыдущего, вначале идет тем же путем, затем скрывается под слизистой оболочкой дна полости рта, перекрещивается с *ductus submaxillaris* и с латеральной стороны от *m. genio-glossus* входит многими веточками — *rr. linguales* в слизистую языка, распространяясь в ней от кончика языка до области *papillae vallatae* (excl.); *n. lingualis* — нерв общей чувствительности, кроме того, проводит к *papillae fungiformes* вкусовые волокна, получаемые им от *chorda tympani* (см. *nn. facialis et intermedius*). Кроме концевых ветвей, *n. lingualis* отдает *n. sublingualis* к одноименной слюнной железе и к соседней слизистой оболочке, обменивается волокнами с *n. hypoglossus* и посылает *nn. submaxillares* к *ganglion submaxillare*. Последний лежит возле *n. lingualis* над железой того же названия и получает через *nn. submaxillares* парасимпатические секреторные волокна *chorda tympani*; волокна вторых нейронов отходят от узелка к *glandula submaxillaris* и *glandula sublingualis*. Узелок имеет также веточки из симпатического сплетения, окружающего *a. maxillaris externa*.

Тотчас под *foramen ovale*, прилегая с медиальной стороны к *ramus III trigemini*, расположен *ganglion oticum*. Этот узелок получает веточки от *ramus mandibularis*, от симпатического сплетения *a. meningea media* и парасимпатические — через *n. petrosus superficialis minor*; последний происходит из *plexus tympanicus n. glossopharyngei*. От узелка отходят тонкие веточки к *chorda tympani*, к *n. auriculotemporalis* и к двигательным нервам: *nn. pterygoideus internus, tensoris tympani et tensoris veli palatini*.

Из *ramus mandibularis* происходят следующие двигательные нервы.

1. *N. massetericus* проходит через *incisura mandibulae* к медиальной стороне мускула.

2. *Nn. temporales profundi* (два, реже три).

3. *N. pterygoideus externus*.

4. *N. pterygoideus internus* (связан с *ganglion oticum*).

5. *N. muscoli tensoris veli palatini*.

6. *N. muscoli tensoris tympani*.

7. *N. mylohyoideus* — ветвь *n. alveolaris inferior* (см. выше), по *sulcus mylohyoideus mandibulae* достигает нижней поверхности одноименного мускула, иннервирует его и переднее брюшко *m. digastricus*.

VI — отводящий нерв, *n. abducens*, через *sinus cavernosus* (по латеральной стороне *a. carotis interna*) и *fissura orbitalis superior* проникает в полость глазницы, и иннервирует *m. rectus oculi lateralis*.

VII — лицевой нерв, *n. facialis* (рис. 181, 184), поступает в пирамиду височной кости через *porus et meatus acusticus internus*, продвигается в *canalis facialis* (том I, стр. 72) сложным путем, покидает височную кость через *foramen stylomastoideum*, проходит через толщу околоушной железы, занимающей *fossa retromaxillaris* и делится на серию ветвей. Последние, соединяясь между собой, образуют *plexus parotidicus (pes anserinus major)*.

К о н ц е в ы е нервы этого сплетения: 1) *rami temporales* поднимаются, пересекая скуловую дугу, в височную область, и иннервируют мышцы ушной раковины, *mm. frontalis, orbicularis oculi, corrugator*; 2) *rami zygomatici* направляются к *mm. orbicularis oculi, zygomaticus*; 3) *rami buccales* идут поперек *m. masseter* к *mm. risorius, zygomaticus, quadratus labii superioris, caninus, buccinator, incisivi, orbicularis oris, triangularis, quadratus labii inferioris, nasalis*; 4) *ramus marginalis mandibulae* проходит вдоль *basis mandibulae* к *mm. quadratus labii inferioris et mentalis*; 5) *ramus colli* идет на шею к *m. platysma*, обмениваясь волокнами с чувствительным *n. cutaneus colli* (из шейного сплетения, см. ниже).

Б о к о в ы е ветви *n. facialis*. Лицевой нерв, вступив во внутреннее слуховое отверстие вместе с *nn. statoacusticus et intermedius* (см. стр. 228), проходит в *canalis facialis* до первого поворота. Здесь находится небольшой

у з е л о к — *ganglion geniculi*, от которого начинаются два нерва: а) *n. petrosus superficialis major*, выходящий через *hiatus canalis facialis* к *ganglion sphenopalatinum* и б) *ramus anastomoticus* (очень тонкая ветвь) — к *n. petrosus superficialis minor* (см. *n. glossopharyngeus*).

1. *N. stapedius* начинается из *n. facialis* там, где тот проходит в вертикальном отделе канала; иннервирует одноименный мускул (см. орган слуха).

2. *Chorda tympani*, барабанная струна, продолжение *n. intermedius* (см. ниже), отходит от *n. facialis* незадолго перед появлением его из *foramen stylomastoideum*; идет под острым углом в обратном направлении и через особый канал в кости поступает в барабанную полость; здесь в складке слизистой оболочки ложится между двумя слуховыми косточками (молоточком и наковальней, см. орган слуха), затем покидает *sacculus tympani* через *fissura petrotympanica*, идет дугой вниз и вперед и под острым углом присоединяется к *n. lingualis*; *chorda tympani* содержит

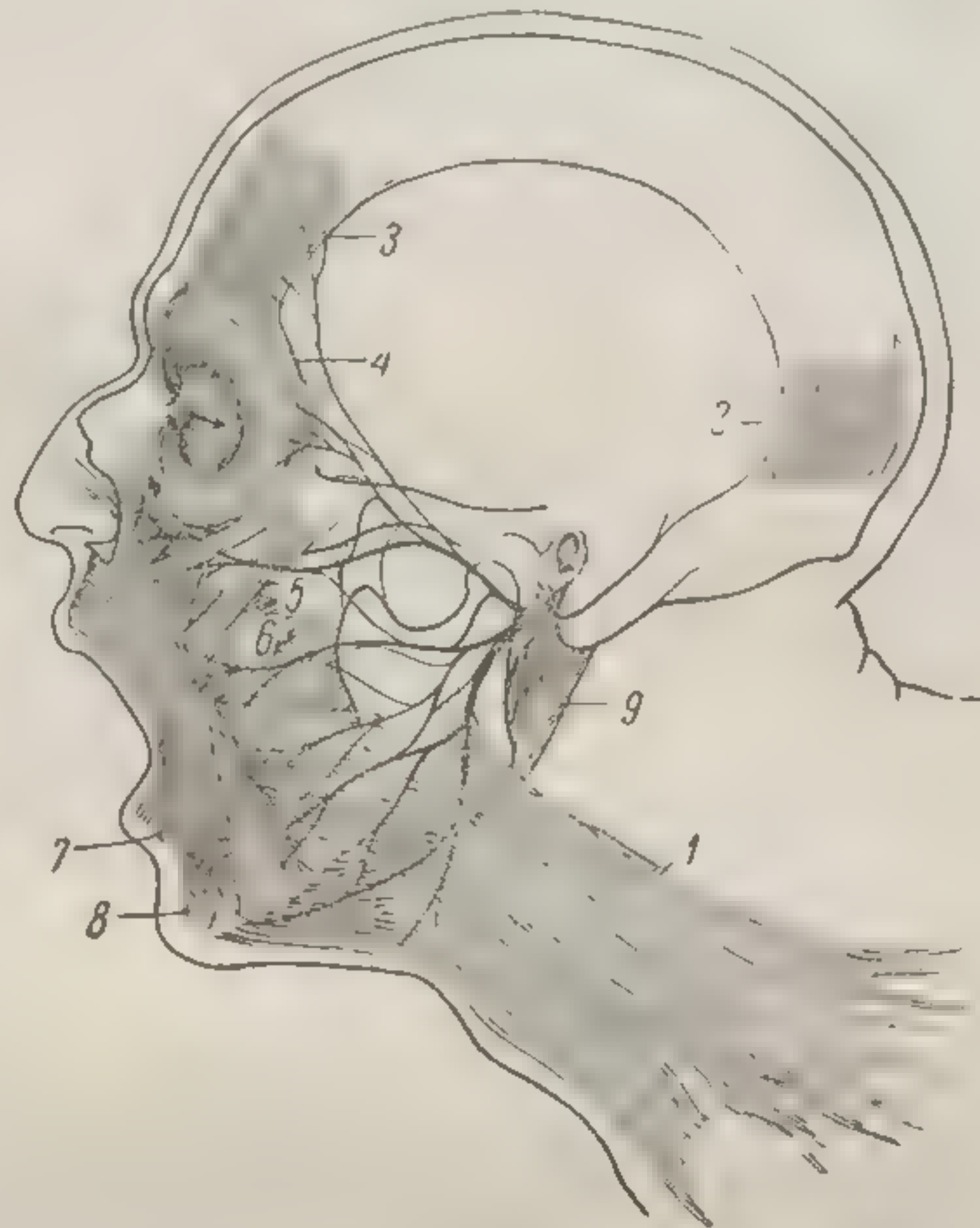


Рис. 181. Лицевой нерв и иннервируемые им мышцы.

1 — *m. platysma myoides*; 2 — *m. occipitalis*; 3 — *m. frontalis*; 4 — *m. orbicularis oculi*; 5 — *m. zygomaticus*; 6 — *m. buccinator*; 7 — *m. orbicularis oris*; 8 — *m. mentalis*; 9 — *venter posterior m. digastrici*.

...проходит через толщу околоушной железы, maxillaris и делится на серию ветвей. Последние, образуют *plexus parotideus* (*pes anserinus major*). Выходы этого сплетения: 1) *rami temporales* поднимаются, в височную область, и иннервируют мышцы fronta-

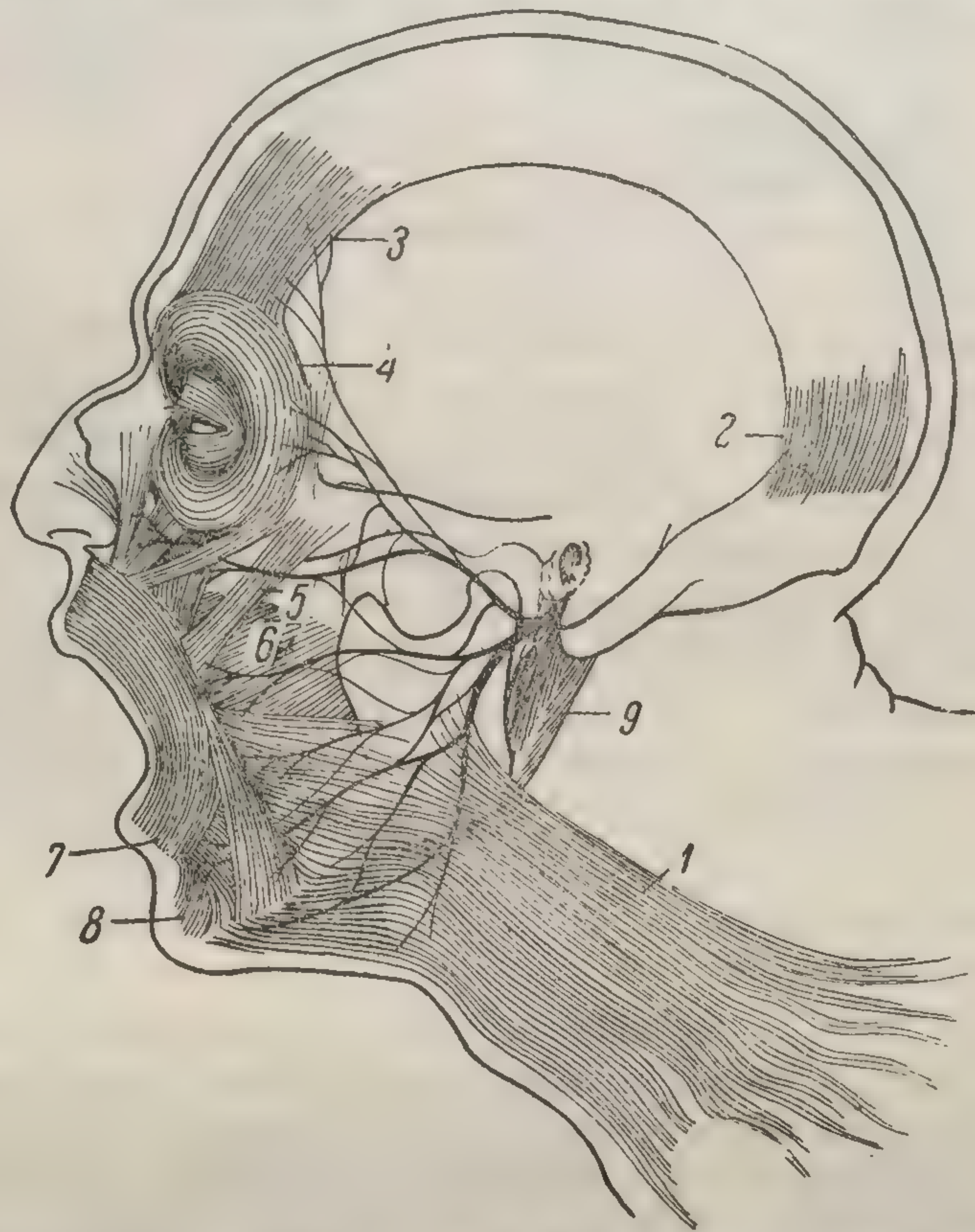


Рис. 181. Лицевой нерв и иннервируемые им мышцы.

1 — m. platysma myoides; 2 — m. occipitalis; 3 — m. frontalis; 4 — m. orbicularis oculi; 5 — m. zygomaticus; 6 — m. buccinator; 7 — m. orbicularis oris; 8 — m. mentalis; 9 — venter posterior m. digastrici.

...geniculi, от которого начинаются два нерва: а) *n. major*, выходящий через *hiatus canalis facialis* и б) *ramus anastomoticus* (очень тонкая ветвь) — *facialis minor* (см. *n. glossopharyngeus*). Начинается из *n. facialis* там, где тот проходит в вер-

парасимпатические секреторные волокна для *glandula submaxillaris* и *glandula sublingualis* и вкусовые волокна для *papillae fungiformes*.

3. По выходе из *foramen stylomastoideum* *n. facialis* отдает *n. auricularis posterior*; последний проходит между наружным слуховым проходом и сосцевидным отростком назад и кверху, обменивается волокнами с чувствительными нервами из *plexus cervicalis* (*nn. auricularis magnus et occipitalis minor*, см. ниже) и делится на *ramus occipitalis*, идущую к одноименному мускулу и *ramus auricularis* — к мышцам ушной раковины.

4. *Ramus digastricus* начинается рядом с предыдущим, и иннервирует заднее брюшко одноименной мышцы, отдает *ramus stylohyoideus* мышце того же названия и *ramus anastomoticus* к *n. glossopharyngeus*.

Итак, *n. facialis* иннервирует все мышцы лица и волосистой части головы, *mm. platysma, stapedius, stylohyoideus* и заднее брюшко *m. digastricus*.

✓ Промежуточный нерв, *n. intermedius*, — смешанный, содержит парасимпатические и (преимущественно) чувствительные волокна. Это — тонкий ствол, выходящий из мозга между лицевым и слуховым нервами; входит вместе с ними в *porus acusticus internus* и сопровождает лицевой нерв, соединяясь с ним все теснее. Чувствительные волокна *n. intermedius* — центральные отростки клеток *ganglion geniculi* — достигают в продолговатом мозге ядра *n. glossopharyngeus*. Периферические отростки клеток этого узелка идут через *chorda tympani* как вкусовые волокна к языку. Секреторные (парасимпатические) волокна *n. intermedius* возникают в верхнем слюноотделительном ядре, проходят в составе *n. petrosus superficialis major* (к *ganglion sphenopalatinum*, оттуда к слезной железе и к железам слизистой оболочки нёба и полости носа) и *chorda tympani* (к *ganglion submaxillare*, оттуда к *glandulae submaxillaris et sublingualis*). Подробности см. в «Вегетативной части нервной системы».

VIII — слуховой нерв, *n. statoacusticus* (seu *acusticus*), вместе с *n. facialis* и *n. intermedius* входит через *porus acusticus internus* в *meatus acusticus internus* и на дне его делится на две ветви: 1) нерв улитки, *n. cochlearis*, — собственно слуховая часть нерва; вступает через мелкие отверстия в основании *modiolus* улитки (см. орган слуха, описание костного лабиринта) несколькими веточками; эти волокна представляют центральные отростки клеток, образующих *ganglion spirale* улитки; периферические отростки этих клеток идут к кортиеву органу и оканчиваются у рецепторных элементов его; 2) нерв преддверия, *n. vestibularis*, на дне *meatus acusticus internus* начинается у *ganglion vestibulare* (волокна *n. vestibularis* — центральные отростки клеток узелка); периферические отростки клеток узелка собираются в два пучка, дающие нервы для *sacculus, utriculus* и *ampullae* (см. орган слуха).

✓ IX — языкоглоточный нерв, *n. glossopharyngeus* (рис. 182), смешанный: в нем преобладают чувствительные волокна для слизистой оболочки языка, глотки, среднего уха и клеток сосцевидного отростка, для каротидного синуса и каротидного гломуса; имеются волокна вкусовые, секреторные (парасимпатические) и двигательные. Он выходит из черепа вместе с *n. vagus* и *n. accessorius* через *foramen jugulare*. В самом отверстии нерв утолщается в небольшой узел — *ganglion superius*. Ниже, в области *fossula petrosa* (том I, стр. 72) находится второй узел, *ganglion petrosum*, несколько больших размеров. Нерв идет вниз между *v. jugularis interna* и *a. carotis interna*, огибает сзади *m. stylopharyngeus*; поворачивая вперед дугой, выпуклостью обращенной назад и вниз, подходит с медиальной стороны *m. styloglossus* к корню языка

и делится на концевые ветви — *rami linguales*, разветвляющиеся в слизистой оболочке задней трети языка — чувствительные и вкусовые волокна к *papillae circumvallatae*.

Оба узла имеют сходство с межпозвоночными узлами спинномозговых нервов; с их клетками связаны чувствительные волокна *n. glossopharyngeus*; двигательные волокна последнего проходят мимо клеток узлов. Нерв имеет ряд боковых ветвей.

1. *N. tympanicus*, начинаясь от *ganglion petrosum*, через *apertura inferior canaliculi tympanici* входит в каналец того же названия (см. том I, стр. 71), проникает в барабанную полость и на медиальной стенке ее образует *plexus tympanicus*. Это тонкое сплетение принимает *ramus anastomoticus* из *n. facialis* (стр. 228) и два *nn. caroticotympanici* из *plexus caroticus internus n. sympathici*, проходящие из *canalis caroticus* в барабанную полость через одноименные каналцы. *Plexus tympanicus* отдает чувствительные веточки к слизистой оболочке барабанной полости и одну к слизистой оболочке трубы, *ramus tubae*.

Концевая ветвь *n. tympanicus* — *n. petrosus superficialis minor* — содержит преимущественно секреторные (парасимпатические) волокна для *glandula parotis*, возникающие в клетках нижнего слюноотделительного ядра; он покидает *sacum tympani*, выходя на передней поверхности пирамиды через *apertura superior canaliculi tympanici*; через *fissura petrosquamosa* доходит до *ganglion oticum* (стр. 226), а оттуда — до *n. auriculotemporalis*. 2. *Rami*

anastomotici — к *ramus auricularis n. vagi*, к *ramus digastricus n. facialis*, к *ganglion cervicale superius* симпатического ствола. 3. *Rami pharyngei* (две-три) поступают в *plexus pharyngeus* (см. *n. vagus*). 4. *N. stylopharyngei* идет к одноименной мышце. 5. *Rami tonsillares* — к слизистой оболочке небных миндалин и дужек. 6. Синусный нерв, волокна его — отростки чувствительных клеток *n. glossopharyngeus* оканчиваются на клетках *glomus caroticum* (А. А. Смирнов).

X — блуждающий нерв, *n. vagus*, покидает полость черепа вместе с *nn. glossopharyngeus, accessorius et v. jugularis interna* через *foramen jugulare*. Самый длинный нерв из числа черепномозговых: разветвления его достигают органов брюшной полости (из-за своего длинного пути он и получил название «блуждающего»); вместе с тем *n. vagus* имеет чрезвычайно обширную область распространения: иннервирует сердце, органы дыхания, пищеварения (см. рис. 205). Состав волокон нерва очень сложен: двигательные — для произвольных и гладких мышц, чувстви-

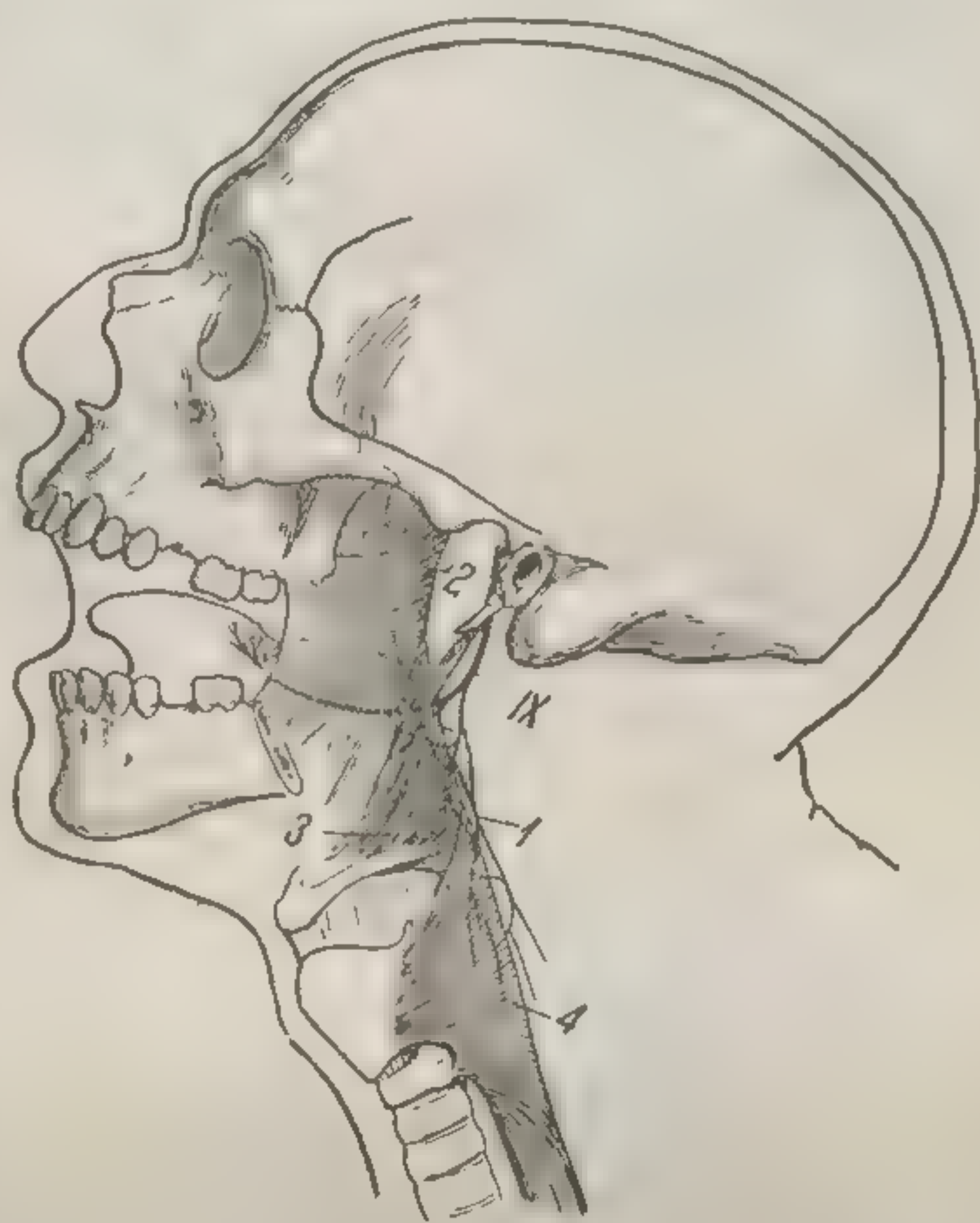


Рис. 182. Языкоглоточный нерв и его ветви к языку и глотке.

IX — *n. glossopharyngeus*; 2 — *m. constrictor pharyngis sup.*; 3 — *m. constrictor pharyngis med.*; 4 — *m. constrictor pharyngis inf.*

волокна последнего проходят мимо клеток узлов. Нерв IX ветвей.

с, начинаясь от *ganglion petrosum*, через *aperturam tympanicam* входит в каналец того же названия (см. том I, в барабанную полость и на медиальной стенке ее образует *plexus*. Это тонкое сплетение принимает *ramus anastomoticus* (стр. 228)

tympanicus из *truncus n. facialis* идущие из барабанную полость поименные *ramus tympanicus* и *ramus auricularis* в оболочке и одну трубу,

н. *tympanicus superior* прерывает (креаторские) во *parotis*, в нижних отделах; он *truncus*, выпукло-поверхностно-в *aperturam tympanicam*;

osquamosa *on oticum* туда — до *is. 2. Rami*

mus auricularis n. vagi, к *ramus digastricus n. facialis* *rivale superius* симпатического ствола. 3. *Rami pharyngei* в *plexus pharyngeus* (см. *n. vagus*). 4. *N. stylohyoideus* — к слизистой

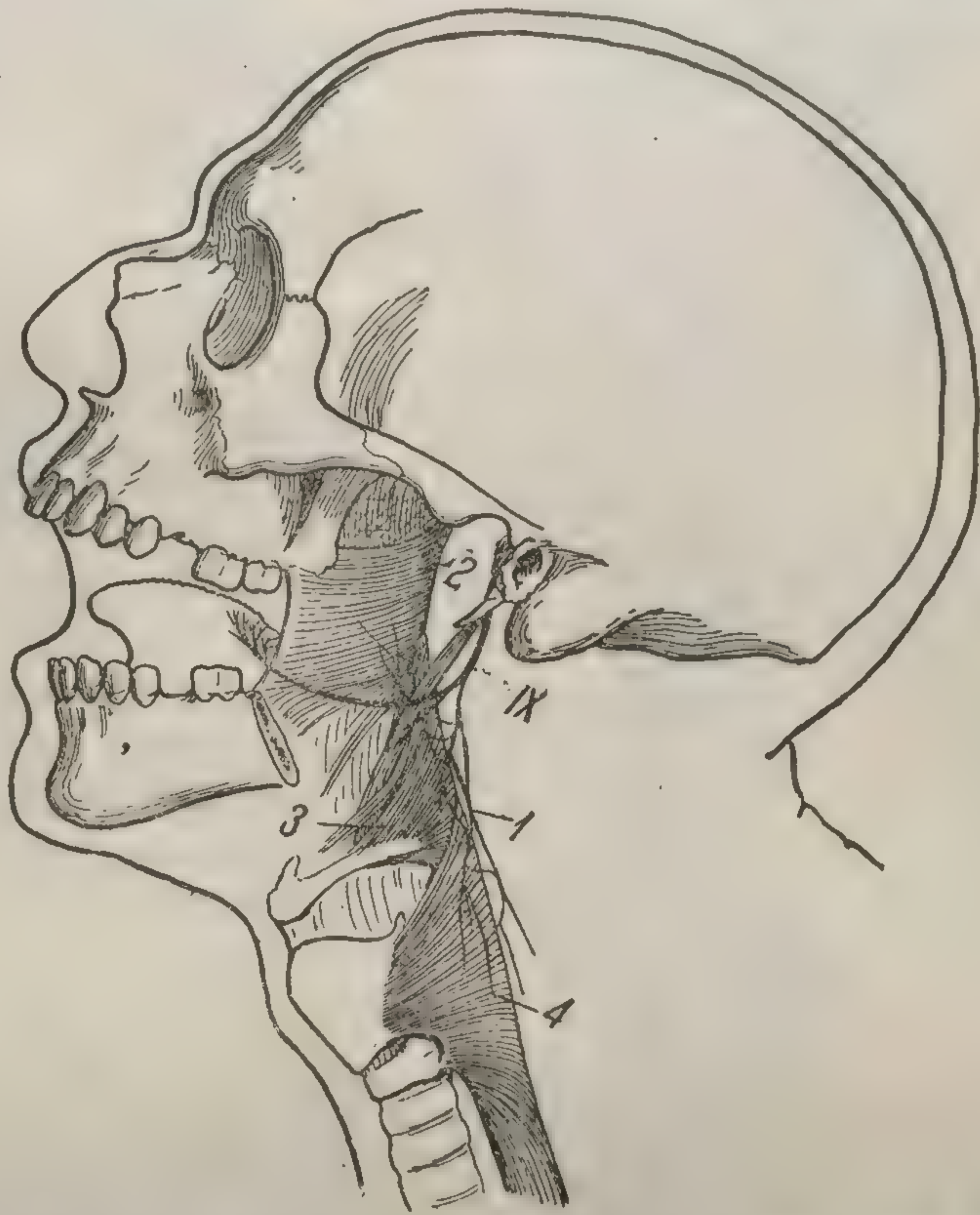


Рис. 182. Языкоглоточный нерв и его ветви к языку и глотке.

IX — *n. glossopharyngeus*; 2 — *m. constrictor pharyngis sup.*; 3 — *m. constrictor pharyngis med.*; 4 — *m. constrictor pharyngis inf.*

тельные, секреторные. Блуждающему нерву принадлежат многочисленные периферические ганглии. Экспериментально-морфологическими исследованиями Б. А. Долго-Сабурова установлено, что в стволе блуждающего нерва содержатся не только соматические и вегетативные проводники (последние — преимущественно парасимпатические), но также и нервные клетки; они представляют в большинстве своем вегетативные нейроны. Таким образом, блуждающий нерв следует рассматривать как систему различных по своей природе элементов (нервных волокон и нервных клеток).

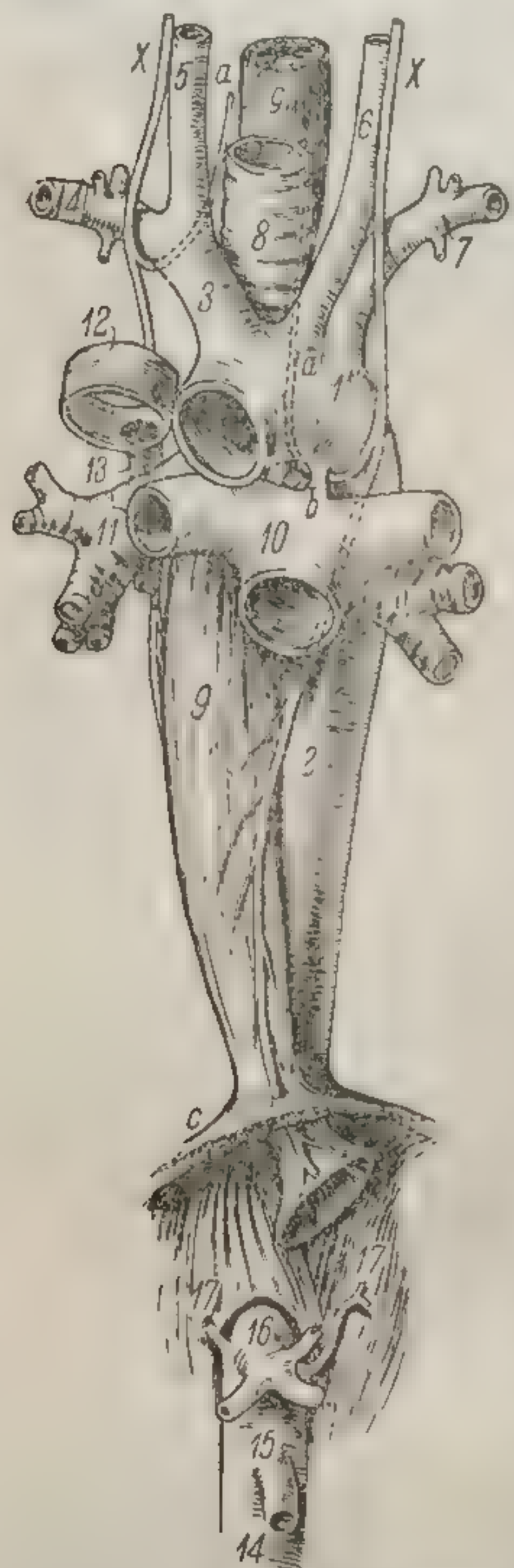


Рис. 183. Взаимоотношение блуждающих нервов, пищевода, орты и легочной артерии.

1 — arcus aortae; 2 — aorta thoracalis; 3 — a. anonyma; 4 — a. subclavia dext.; 5 — a. carotis comm. dext.; 6 — a. carotis comm. sin.; 7 — a. subclavia sin.; 8 — trachea; 9 — oesophagus; 10 — a. pulmonalis; 11 — bronchus; 12 — отрезок v. cava sup.; 13 — v. azygos; 14 — aorta abdominalis; 15 — a. mesenterica sup.; 16 — a. coeliaca; 17 — aa. phrenicae inf.; X — n. vagus; a — n. recurrens vagi; b — lig. arteriosum; c — diaphragma.

В области foramen jugulare n. vagus имеет яремный узел, *ganglion jugulare*; ниже нерв принимает ramus internus n. accessorii и затем образует более значительное утолщение веретенообразной формы — *ganglion nodosum*. Оба узла состоят из клеток, дающих начало чувствительным волокнам нерва; двигательные волокна проходят мимо. Ниже foramen jugulare n. vagus лежит кзади от n. glossopharyngeus, кпереди от n. accessorius и v. jugularis interna. Затем нерв проходит между v. jugularis interna и a. carotis interna (ниже a. carotis communis), проникает через apertura thoracis superior в грудную полость. При этом правый нерв ложится спереди a. subclavia dextra и сзади одноименной вены, спускается справа от дыхательного горла, пересекает сзади правый бронх и, разделяясь на несколько ветвей, образует сплетение на задней поверхности пищевода — *plexus oesophageus posterior*. N. vagus sinister проходит между aa. carotis communis et subclavia левой стороны к передней поверхности дуги аорты, перекрещивает левый бронх сзади и продолжает свой путь в виде *plexus oesophageus anterior*, соединяющегося с задним сплетением пищевода (рис. 183). N. vagus выше *ganglion nodosum* имеет связи с n. glossopharyngeus, n. hypoglossus и с *ganglion cervicale superius* симпатического ствола.

Ветви n. vagus. 1. *Ramus meningeus* начинается от *ganglion jugulare* и, возвращаясь в полость черепа через foramen jugulare, разветвляется в окрестности последнего в *dura mater*.

2. *Ramus auricularis* начинается тотчас ниже *ganglion jugulare*, проходит спереди луковицы внутренней яремной вены в яремную ямку и скрывается в отверстие *canaliculus mastoideus*; последний в пирамиде височной кости перекрещивается с *canalis facialis*, здесь ramus auricularis обменивается волокнами с лицевым нервом; после этого появляется в *fissura tympanomastoidea* через выходное отверстие *canaliculus mastoideus*; иннервирует наружный слуховой проход

и часть вогнутой поверхности ушной раковины (кожная чувствительность).

3. *Rami pharyngei*, обычно две, начинаясь от *ganglion nodosum*, спускаются между наружной и внутренней сонными артериями и на *m. constrictor pharyngis medius* образуют *plexus pharyngeus* (вместе с *n. glossopharyngeus* и *n. sympathicus*); иннервируют *mm. constrictores pharyngis*, *m. uvulae*, *mm. levator veli palatini*, *pharyngopalatinus*, *glossopalatinus*.

4. *N. laryngeus superior*, начинаясь из *ganglion nodosum*, идет с медиальной стороны *a. carotis interna* по *m. constrictor pharyngis medius*, отдает тонкие веточки *ganglion cervicale superius* симпатического ствола, *plexus pharyngeus* и на уровне *cornu superius ossis hyoidei* делится на две ветви: а) *ramus externus* иннервирует *m. cricothyreoideus*; б) *ramus internus* вместе с *a. laryngea superior* прободает *membrana hyothyreoidea*, проходит в *plica n. laryngei* (см. том I, стр. 302) и делится на веточки к слизистой оболочке надгортанника, корня языка, области *recessus piriformis*, входа в гортань и к слизистой оболочке гортани выше голосовой щели.

5) *Rami cardiaci superiores* (от 1 до 3)¹ отходят от *n. vagus* ниже верхнегортанного нерва, сопровождают *a. carotis communis*; соединяются с *nn. cardiaci n. sympathici*, вступают в *plexus cardiacus*.

6. *N. recurrens* (см. рис. 183), возвратный нерв, начинается из *n. vagus* в том месте, где тот перекрещивает дугу аорты² (слева) и подключичную артерию (справа), отгибает соответствующий сосуд по его нижней и задней поверхностям и возвращается кверху (левый — в борозде между трахеей и пищеводом). Конец *n. recurrens*, пронизывая *m. constrictor pharyngis inferior*, достигает гортани под названием *n. laryngeus inferior*; последний делится на ветви к мышцам гортани (исключая *m. cricothyreoideus*) и к слизистой оболочке ниже голосовой щели. Боковые ветви: а) *rami cardiaci inferiores* идут в *plexus cardiacus*; б) *rami tracheales* — к дыхательному горлу; в) *rami oesophagei* (*superiores*) — к верхнему отделу пищевода.

Ветви грудной части *n. vagus*. 1. *Rami bronchiales anteriores et posteriores*, вместе с ветвями *n. sympathicus*, образуют богатые сплетения на передней поверхности бронхов — *plexus pulmonalis anterior* и на задней — *plexus pulmonalis posterior*. Эти сплетения, окружая бронхи и бифуркацию трахеи, многократно соединяются между собой и дают нервы к бронхам и к легким.

2. *Rami oesophagei* выходят из сплетений того же названия (см. выше), направляясь к стенке пищевода.

3. *Rami pericardiaci* — тонкие нервы из ствола *n. vagus* (или из *plexus pulmonales* и *plexus oesophagei*), идут по передней и задней поверхностям околосердечной сумки.

Ветви брюшной части *n. vagus*. Сплетения блуждающих нервов, идущие по пищеводу (см. выше), продолжают на желудок, переходя здесь в так называемые переднюю и заднюю хорды.

1. Передняя хорда (иначе *plexus gastricus anterior*) располагается вдоль передней поверхности *curvatura minor ventriculi*, отдает *rami gastrici* к стенке желудка и *rami hepatici* к печени.

2. Задняя хорда (*plexus gastricus posterior*) проходит по задней стороне малой кривизны, отдавая *rami gastrici* к желудку, главным же

¹ Сюда относятся нервные волокна, проводящие к сердцу импульсы, тормозящие деятельность сердца; у некоторых животных они объединяются в особый *n. depressor*.

² Латерально от *ligamentum arteriosum*.

образом — *rami coeliaci*, по *a. gastrica sinistra* достигающие *ganglion coeliacum*, откуда волокна (вместе с симпатическими) распространяются по артериям к почкам — *rami renales*, к селезенке — *rami lienales* и к другим органам брюшной полости. По некоторым данным, ветви блуждающего нерва можно проследить в толще брыжейки вплоть до стенок тонких и толстых кишок.

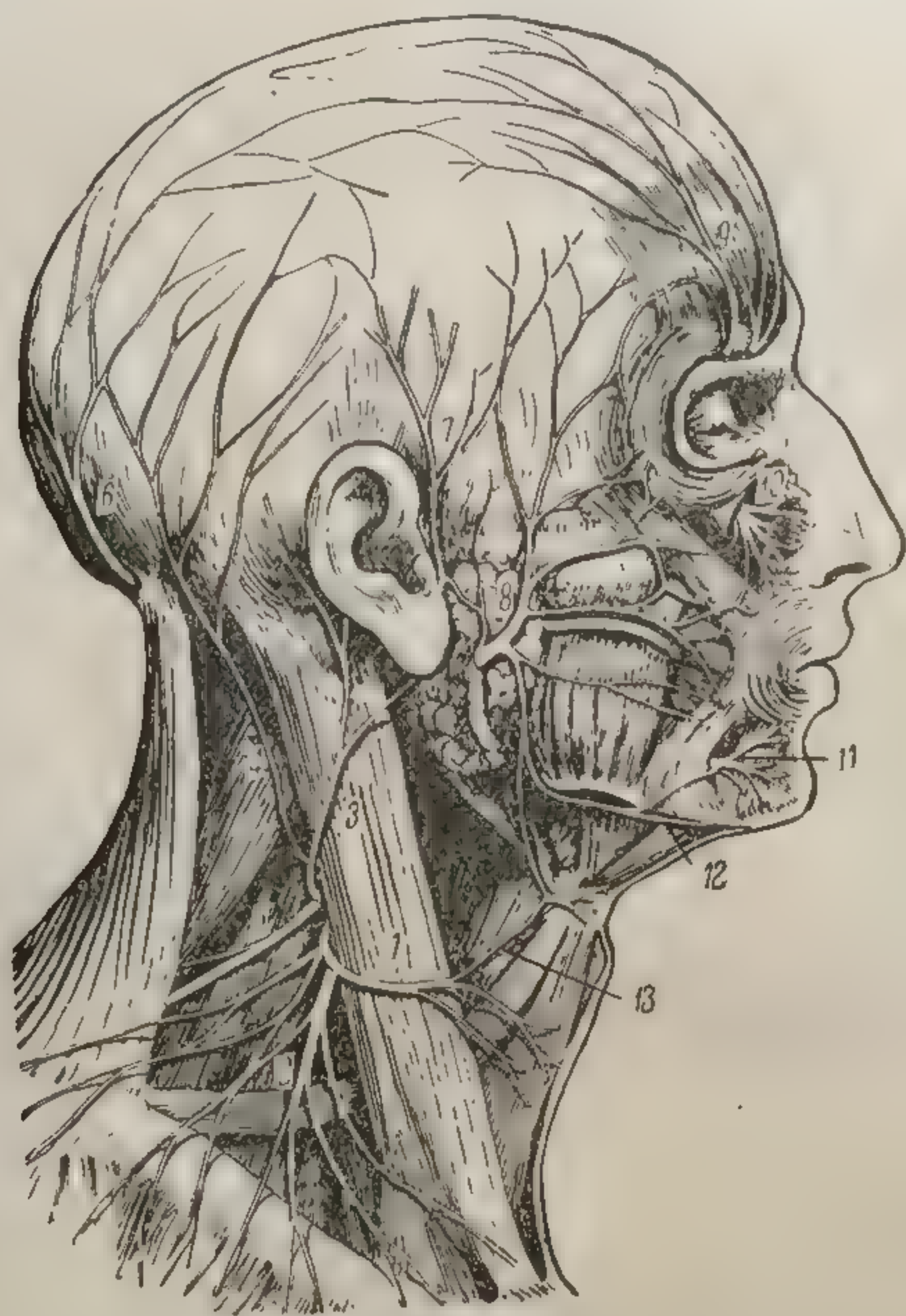


Рис. 184. Нервы шеи и лица.

1 — *n. cutaneus colli*; 2 — *nn. supraclaviculares*; 3 — *n. auricularis magnus*; 4 — *n. occipitalis min.*; 5 — *n. accessorius*; 6 — *n. occipitalis major*; 7 — *n. auriculotemporalis*; 8 — *n. facialis*; 9 — *nn. supraorbitalis et frontalis*; 10 — *rr. infraorbitales*; 11 — *n. mentalis*; 12 — *r. marginalis mandibulae*; 13 — связь *n. cutaneus colli* с *n. facialis*.

XI — добавочный нерв, *n. accessorius* (Willisii) (рис. 184), при выходе из *foramen jugulare* делится на две ветви. Более тонкая — *ramus internus*, состоящая преимущественно из волокон, принадлежащих продолговатому мозгу, вступает в *n. vagus* (стр. 230). Вторая — *ramus externus*,¹ проходит между *a. carotis interna* и *v. jugularis interna* под *m. sternocleidomastoideus* и прободает его, снабжая мускул двигательными волокнами. Показавшись из-под латерального края мускула, соединяется с шейным сплетением и, скрываясь под *m. trapezius*, заканчивается в последнем.

¹ Ее обыкновенно описывают как *n. accessorius*.

ганам брюшной полости. По некоторым данным, ветви сужающего
рва можно проследить в толще брыжейки вплоть до стенок тонких и тол-
стых кишок.

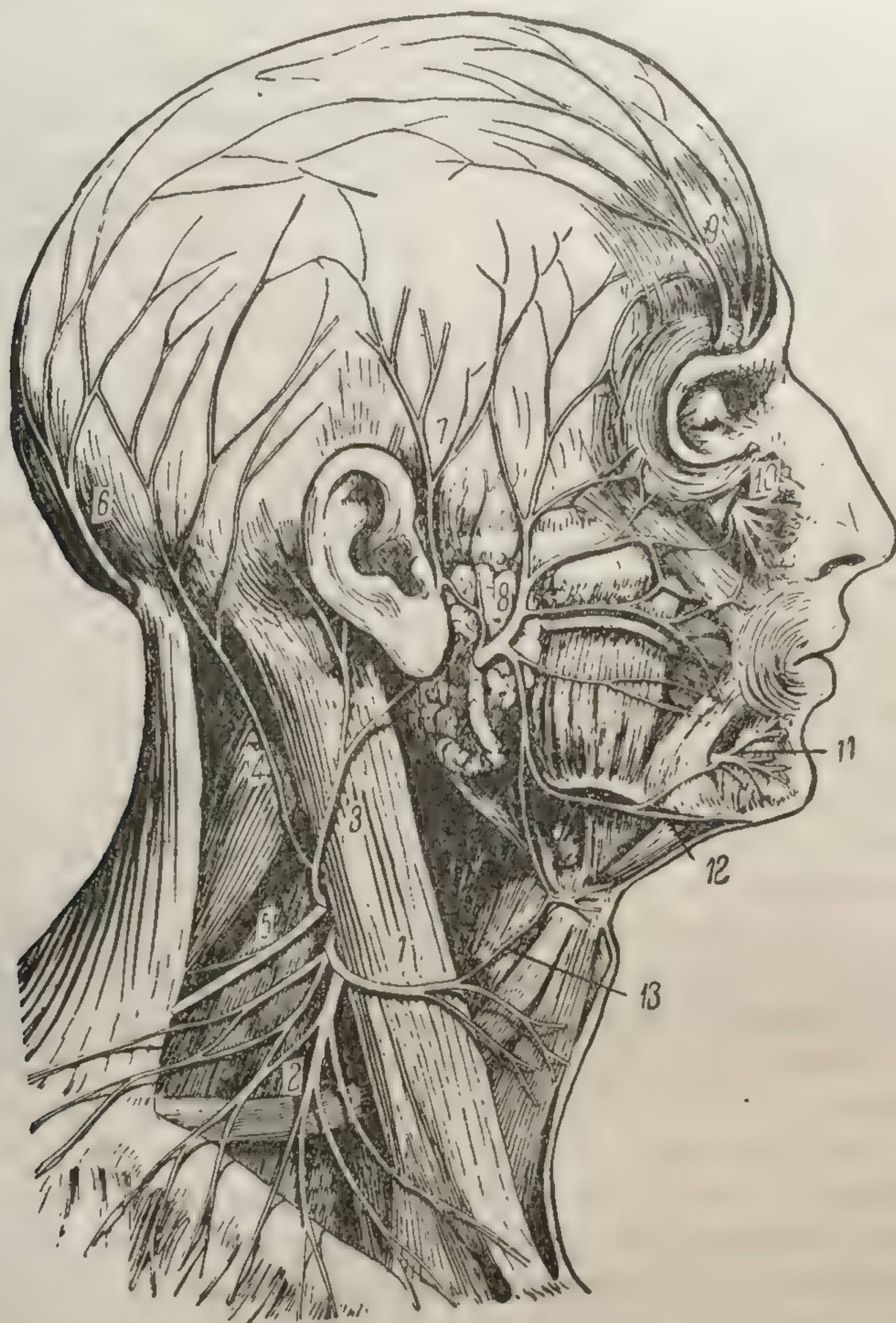


Рис. 184. Нервы шеи и лица.

1 — n. cutaneus colli; 2 — nn. supraclaviculares; 3 — n. auricularis magnus; 4 — n. occipitalis min.; 5 — n. accessorius; 6 — n. occipitalis major; 7 — n. auriculotemporalis; 8 — n. facialis; 9 — nn. supraorbitalis et frontalis; 10 — rr. infraorbitales; 11 — n. mentalis; 12 — r. marginalis mandibulae; 13 — связь n. cutaneus colli с n. facialis.

XI — добавочный нерв, *n. accessorius* (Willisii) (рис. 184), при выходе из foramen jugulare делится на две ветви. Более тонкая — *ramus internus*, состоящая преимущественно из волокон, принадлежащих продолговатому мозгу, вступает в *n. vagus* (стр. 230). Вторая — *ramus externus*,¹ проходит между *a. carotis interna* и *v. jugularis interna* под *m. sternocleidomasto-*

✓ XII — подъязычный нерв, *n. hypoglossus*, как и предыдущий, чисто двигательный. Выйдя из черепа через *canalis hypoglossi*, огибает сзади *n. vagus*, ложится с латеральной его стороны; затем, спускаясь между *v. jugularis interna* и *a. carotis interna*, с медиальной стороны *m. stylohyoideus* и *venter posterior m. digastrici*, поворачивает вперед, образуя дугу, выпуклостью обращенную книзу; по латеральной стороне *m. hyoglossus* входит в язык и иннервирует всю мускулатуру его. *Ramus descendens n. hypoglossi*, начинаясь из заднего отдела его дуги, соединяется петлей, *ansa*, с *plexus cervicalis* (рис. 185); петля обходит *v. jugularis interna* с латеральной стороны. *Ramus descendens*, как и вторая ветвь того же нерва — *ramus thyrohyoideus* (к одноименному мускулу), получает волокна через петлю из шейного сплетения. Иннервирует группу мышц ниже *os hyoideum*.

СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

Как сказано выше (стр. 121), из боковых бороздок спинного мозга выходят корешки спинномозговых нервов: задний — чувствительный, *radix posterior (seu sensitiva)*, передний — двигательный, *radix anterior (seu motoria)*.

Оба корешка сближаются друг с другом в области межпозвоночного отверстия. Здесь чувствительный корешок образует узел, *ganglion spinale*,¹

к которому двигательный только прилегает, не будучи с ним органически связан. После узла волокна обоих корешков смешиваются, образуя спинномозговой нерв, вскоре разделяющийся на две ветви (см.

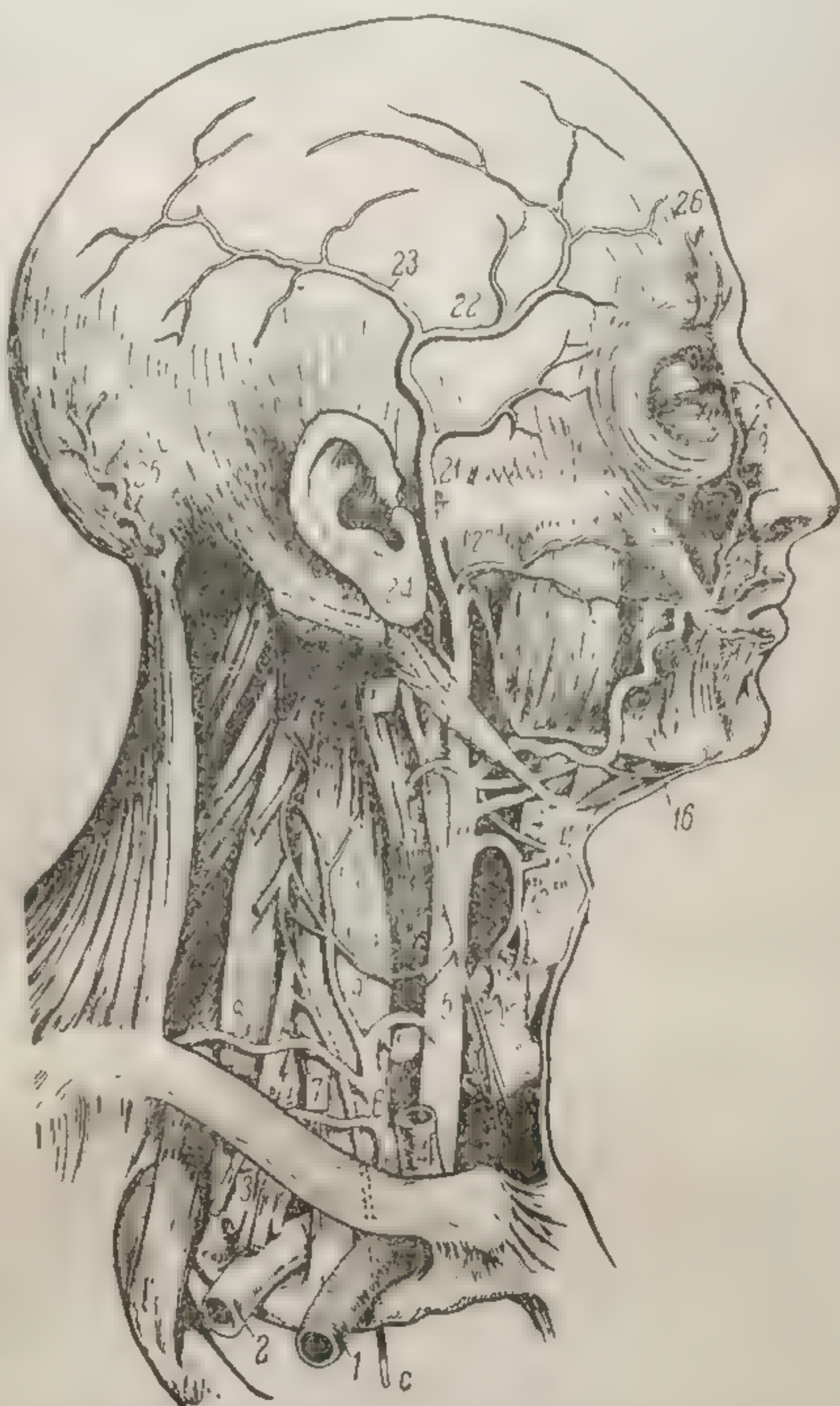


Рис. 185. Плечевое сплетение *in situ*, подъязычный нерв, артерии шеи и головы.

1 — *v. subclavia*; 2 — *a. subclavia*; 3 — *plexus brachialis*; 4 — *v. jugularis int.*; 5 — *a. carotis comm.*; 6 — *truncus thyrocervicalis*; 7 — *a. transversa scapulae*; 8 — *a. cervicalis superficialis*; 9 — *a. cervicalis ascendens*; 10 — *a. thyroidea inf.*; 11 — *a. carotis ext.*; 12 — *a. thyroidea sup.*; 13 — *a. laryngea sup.*; 14 — *a. lingualis*; 15 — *a. maxillaris ext.*; 16 — *a. submental*; 17 — *a. labialis inf.*; 18 — *a. labialis sup.*; 19 — *a. angularis*; 20 — *a. transversa faciei*; 21 — *a. temporalis superficialis*; 24 — *a. auricularis post.*; 25 — *a. occipitalis*; 26 — *a. frontalis*; XII — *n. hypoglossus*; a — *r. descendens n. hypoglossi*; b — *ansa n. hypoglossi*; c — *n. phrenicus*.

¹ Узлы крестцовых нервов лежат внутри крестцового канала.

...jugularis interna, carotis interna, латеральной стороны hyoideus и venter m. digastrici, по-ет вперед, образу-ыпуклостью обра-книзу; по лате-стороне m. hyo-входит в язык и-вирует всю му-у его. *Ramus des-*. *hypoglossi*, на-из заднего отдела-соединяется с п-*sa*, с *plexus cervi-*. 185); петля об-*jugularis interna*-альной стороны.*descendens*, как и-етвь того же нер-*us thyrohyoideus*-менному мускулу),-волокна через-шейного сплете-и нерв и р у е т-мышц ниже os-а.

НОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

сказано выше), из боковых бо-спинного мозга-корешки спинно-нервов: задний—ельный, *radix po-*eu *sensitiva*), пе—двигательный,*terior (seu motoria)*.-корешка сближа-г с другом в об-межпозвоночного-а. Здесь чувстви-корешок образует-*nglion spinale*, 1

му двигательный только прилегает, не будучи с ним органически-После узла волокна обоих корешков смешиваются, образуя спин-говой нерв, вскоре разделяющийся на две ветви (см.

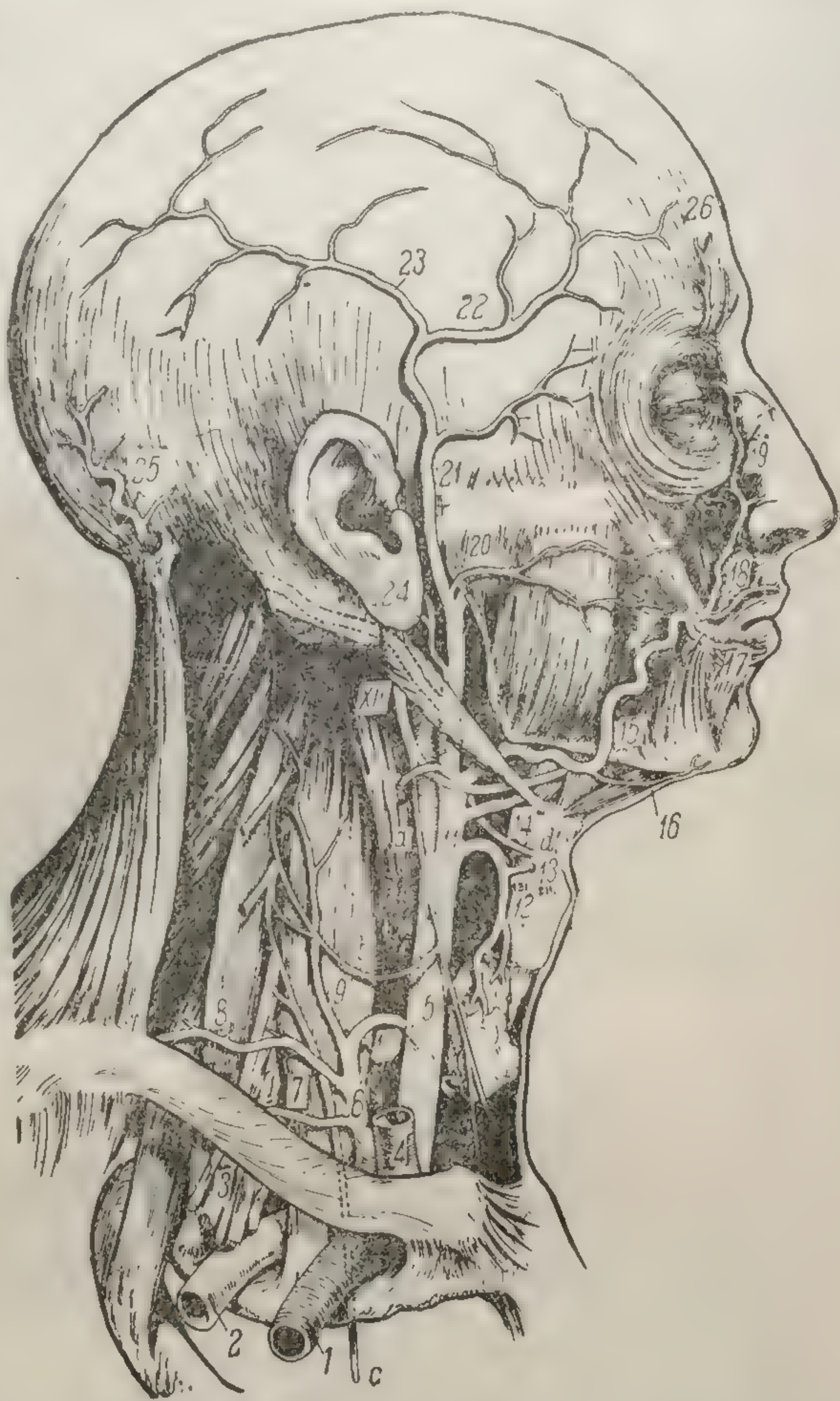


Рис. 185. Плечевое сплетение *in situ*, подъязычный нерв, артерии шеи и головы.

1 — v. subclavia; 2 — a. subclavia; 3 — plexus brachialis; 4 — v. jugularis int.; 5 — a. carotis comm.; 6 — truncus thyrocervicalis; 7 — a. transversa scapulae; 8 — a. cervicalis superficialis; 9 — a. cervicalis ascendens; 10 — a. thyroidea inf.; 11 — a. carotis ext; 12 — a. thyroidea sup.; 13 — a. laryngea sup.; 14 — a. lingualis; 15 — a. maxillaris ext.; 16 — a. submentalis; 17 — a. labialis inf.; 18 — a. labialis sup.; 19 — a. angularis; 20 — a. transversa faciei; 21 — a. temporalis superficialis; 24 — a. auricularis post.; 25 — a. occipitalis; 26 — a. frontalis; XII — n. hypoglossus; a — r. descendens n. hypoglossi; b — ansa n. hypoglossi; c — n. phrenicus.

рис. 82): 1) переднюю — *ramus anterior*, и 2) заднюю — *ramus posterior*. Ясно, что, в отличие от корешков, каждая из ветвей является смешанной, т. е. содержит и чувствительные, и двигательные волокна.¹

Внутриствольная топография спинномозговых нервов, т. е. вопрос о локализации в них отдельных пучков волокон, о взаимном расположении чувствительных и двигательных проводников и т. д., еще недостаточно изучен. На рис. 186 приведена микрофотограмма поперечного сечения верхней отдела передней ветви IX спинномозгового нерва

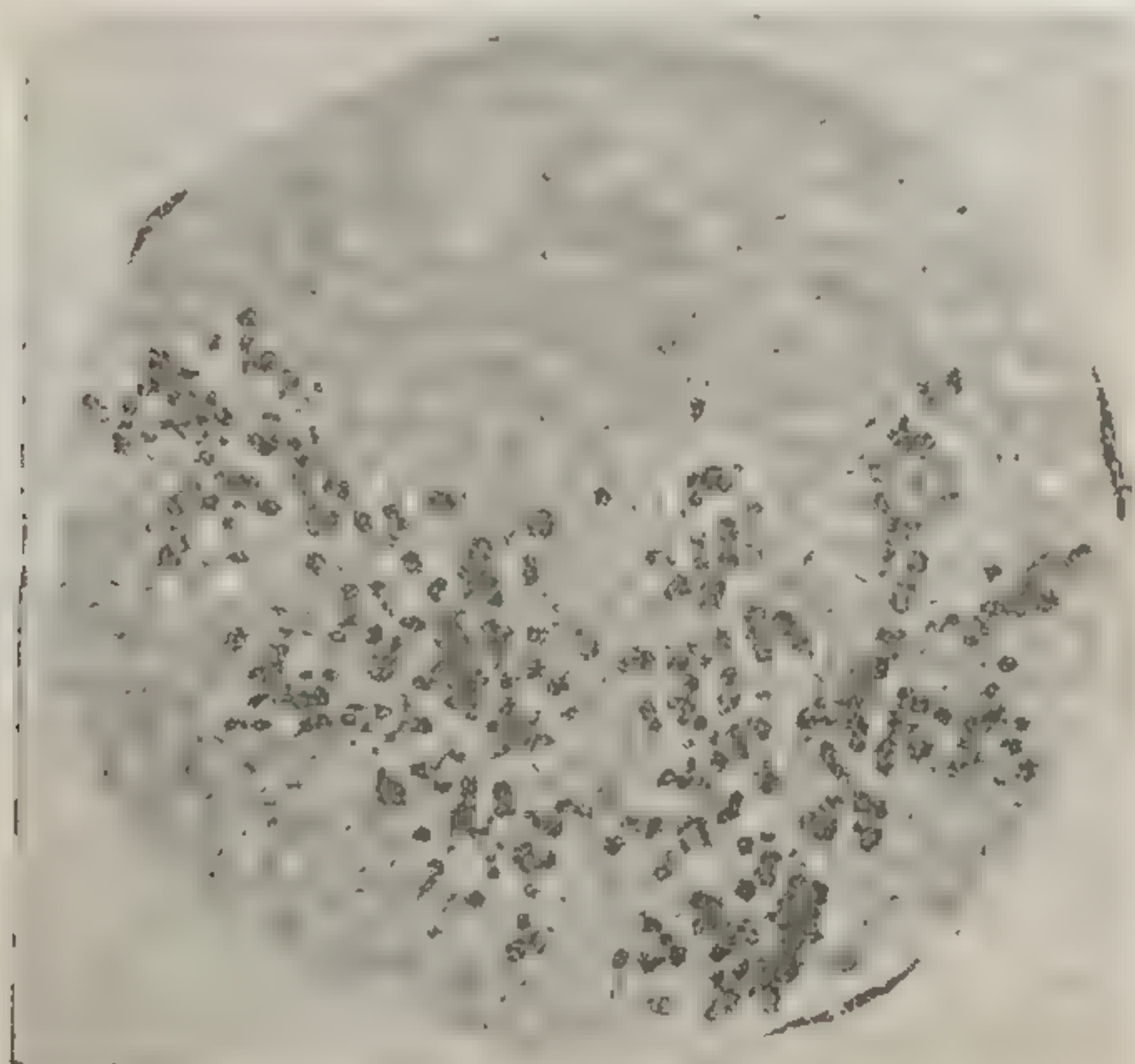


Рис. 186. Поперечное сечение передней ветви IX спинномозгового нерва лягушки. Взаимное расположение чувствительных и двигательных (черные) проводников (по В. П. Курковскому).

лягушки, показывающая размещение чувствительных и двигательных путей в толще этой ветви на указанном уровне. В направлении к периферии отношения постепенно меняются: двигательные проводники располагаются более диффузно. У стоящих выше позвоночных животных, нервные стволы которых состоят из большого количества пучков, взаимоотношение волокон различного функционального значения еще сложнее.

Внутри большинства периферических нервов пучки волокон образуют сплетение (Н. И. Одноралов) — очень густое в стволах тех нервов, которые идут к мышцам и коже, и менее густое в тех нервах, ветви которых идут только к коже (рис. 187). И. П. Павлов придавал большое значение перекресту нервных волокон и нервов для восстановления функции органа при его повреждении. «Если бы нервы шли прямо, то тогда, в случае поражения руки, рука навсегда потеряла бы свои функции. А раз нервы не идут прямо, а переплетаются, перекрещиваются, то у вас функция восстанавливается за счет перекреста» (И. П. Павлов).

Общее число спинномозговых нервов — 31 пара. Различаются они по отделам позвоночного столба: 8 шейных — *nn. spinales cervicales*, 12 груд-

¹ Только I шейный нерв представляет исключение из общего правила: его задняя ветвь — *n. suboccipitalis* состоит исключительно из двигательных волокон.

ных — nn. *spinales thoracales*, 5 поясничных — nn. *spinales lumbales*, 5 крестцовых — nn. *spinales sacrales*, 1 копчиковая пара — n. *spinalis coccygeus*. Нумерация идет, как и позвонков, от головы к копчику, причем только шейные нервы называются по выходящему позвонку, остальные — по выходящему: так, I шейный нерв выходит между затылочной костью и I шейным позвонком, II шейный — между I и II шейными позвонками, VIII — между VII шейным и I грудным, I грудной — между I и II грудными позвонками и т. д.

Нервы содержат различное количество нервных волокон в зависимости от величины иннервируемой области; поэтому самые толстые — крестцовые и нижние шейные нервы, иннервирующие всю массу мышц конечностей и значительную кожную поверхность; совершенно ничтожна копчиковая пара (отсутствие хвоста). Задние корешки вообще толще передних, за исключением I шейного нерва, у которого они тоньше.

Задние ветви всегда толще соответствующих передних (исключение представляют два верхних шейных нерва: у I — обе ветви приблизительно равны, у II — задняя ветвь толще передней). Объясняется это тем, что *rami posteriores* иннервируют только кожу и сравнительно немногочисленные собственные (глубокие) мышцы спины,¹ а *rami anteriores*, кроме кожного покрова и мышц передней стороны туловища, снабжают нервами еще и обе пары конечностей.

Кроме передней и задней ветвей, каждый спинномозговой нерв посылает обратно в позвоночный канал тонкую ветвь — *ramus meningeus*, иннервирующую оболочки спинного мозга.

ЗАДНИЕ ВЕТВИ

Задние ветви, *rami posteriores*, спинномозговых нервов, огибая суставные отростки позвонков, идут назад между поперечными отростками (в области крестца — через задние крестцовые отверстия). Каждая из задних ветвей (за исключением I шейного, IV и V крестцовых и копчикового) делится на *ramus medialis* и *ramus lateralis*, которые иннервируют кожу затылочной области, спины, поясницы, ягодиц (частично) и собственную мускулатуру затылка и спины.

Rami posteriores nn. cervicalium иннервируют mm. *semispinalis capitis et cervicis*, *iliocostalis*, *longissimus*, *splenius* и глубокие короткие мышцы затылка; *ramus medialis* оканчивается в коже, как *ramus cutaneus*. Задняя ветвь I шейного, n. *suboccipitalis*, чисто двигательная; она проходит назад между a. *vertebralis* (сверху) и дугой атланта (снизу), иннервирует mm. *occipitovertebrales*. Задняя ветвь II шейного, самая значительная из всех задних ветвей, иннервирует mm. *longissimus capitis*, *splenius*, *semispinalis capitis*, *obliquus capitis inferior*. *Ramus medialis* ее появляется через отверстие в сухожилии m. *trapezius* под кожей как n. *occipitalis major*. Иннервирует кожу затылка.

¹ Поверхностно расположенные на спине широкие мышцы, действующие на верхнюю конечность и ребра, по своему происхождению относятся к вентральной мускулатуре и получают иннервацию из передних ветвей.



Рис. 187. Внутривольная структура n. *axillaris* человека (препарат Кузнецовой из кафедры проф. Одноралова).

1 — ветвь n. *axillaris* к m. *deltoidens*; 2 — ветвь к m. *teres minor*, 3 — ветвь к коже плеча, 4 — ветвь к капсуле плечевого сустава.

Rami posteriores nn. thoracalium et lumbalium иннервируют собственные мышцы спины — длинные и короткие, а также кожу спины и поясницы. Три верхние поясничные *rami laterales* отдают коже ягодичной области *nn. clunium superiores*.

Rami posteriores крестцовых нервов и копчикового очень тонки. *Rami laterales* имеются только у трех верхних крестцовых нервов; они называются *nn. clunium medii* и идут к коже ягодичной области. Вообще кожные сосуды и нервы спины очень незначительной величины.

ПЕРЕДНИЕ ВЕТВИ

Передние ветви, *rami anteriores*, отличаются от задних тем, что большинство их, соединяясь друг с другом петлями, *ansae*, образуют сплетения — *plexus*. Лишь передние ветви грудных нервов (от II до XI включительно) не образуют сплетений.¹ Посредством *rami communicantes* передние ветви соединяются с узлами пограничного симпатического ствола. Они иннервируют кожу и мышцы шеи, груди, живота, конечностей. Различают шейное сплетение, плечевое, поясничное, крестцовое (из которого иногда выделяют еще срамное и копчиковое сплетения).

Шейное сплетение

Шейное сплетение, *plexus cervicalis* (рис. 184, 188), образуется передними ветвями четырех верхних шейных нервов, лежит под *m. sternocleidomastoideus*, на глубоких шейных мускулах, соединяется с *nn. accessorius, hypoglossus* (рис. 185), *sympathicus* и с передней ветвью *n. cervicalis V*. Дает начало кожным нервам, которые выходят из-под заднего края *m. sternocleidomastoideus*, приблизительно

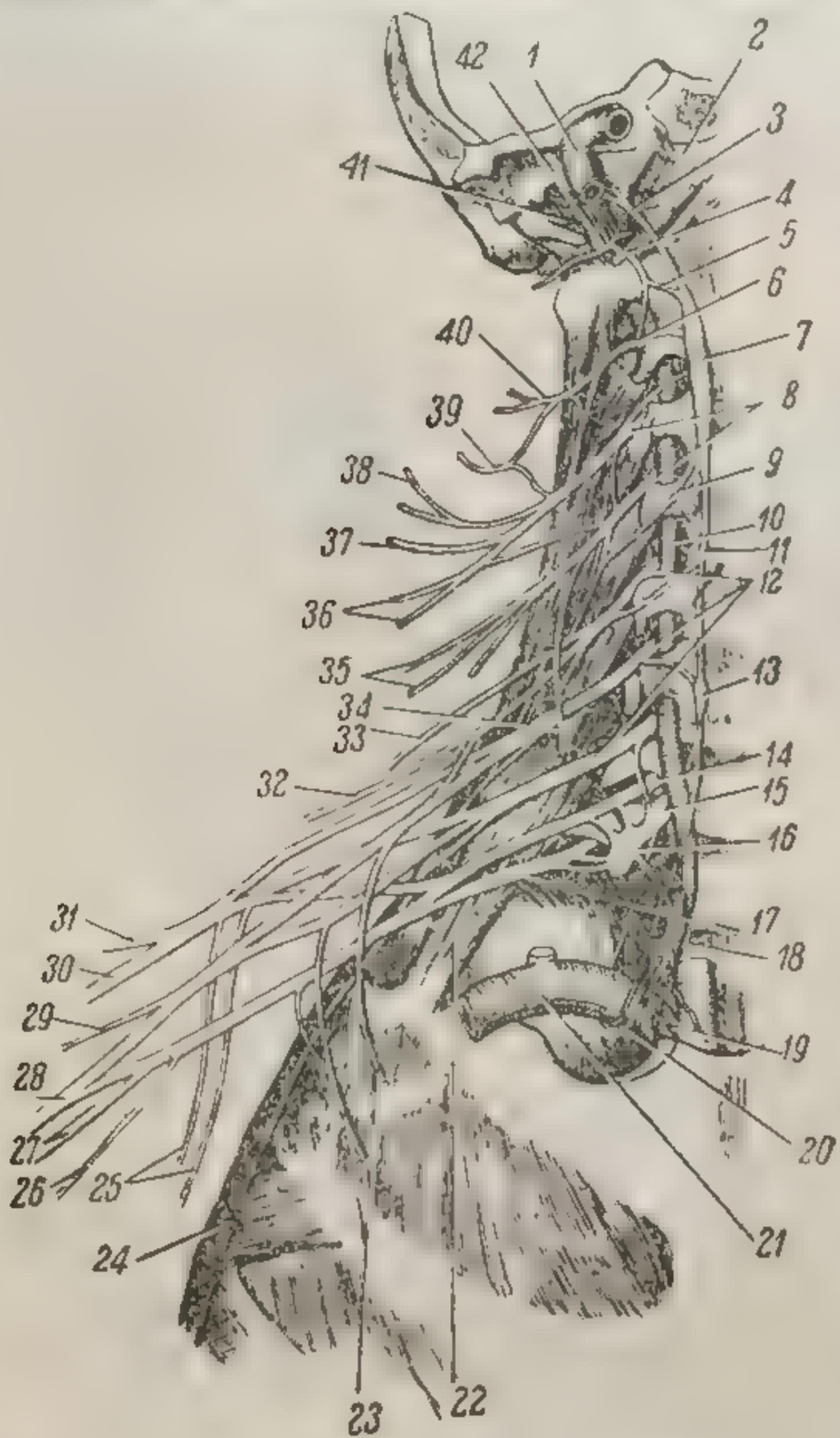


Рис. 188. Шейное и плечевое сплетения. Показаны выходящие из них нервы и *rr. communicantes*, соединяющие *nn. cervicales* с шейными узлами *n. sympathicus*.

1 — *a. carotis int.*; 2 — *m. rectus capitis ant.*; 3 — *n. caroticus int.*; 4 — *n. cervicalis I*; 5 — *r. communicans*; 6 — *n. cervicalis II*; 7 — *ganglion cervicale sup.*; 8 — *nn. cervicales III и IV*; 9 — *r. communicans*; 10 — *a. vertebralis*; 11 — *truncus sympathicus*; 12 — *nn. cervicales V, VI и VII*; 13 — *ganglion cervicale med.*; 14 — *n. cervicalis VIII*; 15 — *ganglion cervicale inf.*; 16 — *ganglion thoracale I*; 17 — *n. thoracalis I*; 18 — *plexus vertebralis*; 19 — *plexus subclavius*; 20 — *ansa subclavia (Vieussensii)*; 21 — *a. subclavia*; 22 — *m. scalenus med.*; 23 — *nn. thoracales ant.*; 24 — *n. thoracalis longus*; 25 — *nn. subscapulares*; 26 — *n. cutaneus antebrachii med.*; 27 — *n. ulnaris*; 28 — *n. medianus*; 29 — *n. musculocutaneus*; 30 — *n. radialis*; 31 — *n. axillaris*; 32 — *n. suprascapularis*; 33 — *n. dorsalis scapulae*; 34 — *n. phrenicus*; 35 — *nn. supraclaviculares*; 36 — *n. cutaneus colli*; 37 — *n. auricularis magnus*; 38 — *n. occipitalis minor*; 39 — *r. communicans и r. descendens n. hypoglossi*; 40 — *r. muscularis и mm. longus capitis et longus colli*; 41 — *m. rectus capitis lat.*; 42 — *r. muscularis и mm. recti capitis ant., lat. et m. longus capitis*.

редней ветвью *n. cervicalis V*. Дает начало кожным нервам, которые выходят из-под заднего края *m. sternocleidomastoideus*, приблизительно

¹ О генезе сплетений см. стр. 218.

посредние его и затем расходятся в разные стороны (рис. 184): 1) *n. occipitalis minor* поднимается по заднему краю названного мускула к коже затылочной области; соединяется с *nn. auricularis posterior* (из *n. facialis*), *occipitalis major* (см. выше) et *auricularis magnus*; 2) *n. nuchae* идет вверх и вперед по наружной поверхности *m. sternocleidomastoideus* к коже мочки уха и выпуклой части ушной раковины; 3) *n. cutaneus colli* направляется по наружной стороне *m. sternocleidomastoideus* вперед, делится на несколько ветвей к коже шеи; верхняя из них соединяется с *ramus colli n. facialis*; 4) *nn. supraclaviculares* спускаются вниз и назад, проходят в области *trigonum colli laterale*; одни из них перекрещивают ключицу, другие ложатся на наружную поверхность *m. trapezius*; оканчиваются в коже, покрывающей *mm. deltoideus et pectoralis major*.

Двигательные ветви из *plexus cervicalis* идут к глубоким мышцам шеи (*mm. longus colli, scaleni* и др.) и к мышцам ниже подъязычной кости — через *ansa hypoglossi* (стр. 233). Самым важным нервом из *plexus cervicalis* является 5) смешанный диафрагмальный нерв, *n. phrenicus* (волокна его происходят из C_{IV} , отчасти C_{III} , реже из C_V); спускаясь по передней поверхности *m. scalenus anterior*, он перекрещивает спереди *a. subclavia* и между последней и одноименной веной поступает через *apertura thoracis superior* в грудную полость. Вместе с *a. pericardiophrenica* *n. phrenicus* проходит под *pleura mediastinalis* к корню легкого, пересекает его спереди, ложится между *pleura pericardica* и *pericardium* и достигает диафрагмы вблизи *centrum tendineum*. Правый идет вдоль (справа) *v. аnonума dextra* и *v. cava superior* более прямолинейно и ближе к передней грудной стенке; в диафрагму входит несколько впереди и латеральнее от *foramen v. cavae*; левый перекрещивает спереди дугу аорты и обгибает дугообразно сердце. *N. phrenicus* отдает двигательные волокна диафрагме, чувствительные — плевре и околосердечной сумке.

Плечевое сплетение

Плечевое сплетение, *plexus brachialis* (рис. 185, 188, 189) значительно толще шейного, образуется передними ветвями четырех нижних шейных нервов и большей частью передней ветви I грудного; они появляются из щели между *mm. scalenus anterior et medius* и конвергируют, проходя над подключичной артерией. Сплетение спускается позади ключицы из области шеи через *apertura superior cavi axillaris* в подкрыльцовую полость; в нем различают надключичный отдел, *pars supraclavicularis* и подключичный, *pars infraclavicularis*. Плечевое сплетение в целом обеспечивает иннервацию кожи верхней конечности и ее мускулатуры, включая и ту, которая топографически относится к спине и груди, но приводит в движение кости плечевого пояса и плечевую кость.

Pars supraclavicularis *plexus brachialis* пронизывается *a. transversa colli*, отдает сравнительно короткие нервы к области груди и плечевого пояса: 1) *n. dorsalis scapulae* (из C_V) идет назад к *m. rhomboideus* и *m. levator scapulae*; 2) *n. thoracalis longus* (из C_V, C_{VI}, C_{VII}) спускается по латеральной поверхности *m. serratus anterior*, иннервирует его; 3) *n. subclavius* (из C_V) — тонкий нерв, проходит спереди *a. subclavia* к *m. subclavius*; 4) *n. suprascapularis* (из C_V, C_{VI}) идет с *a. transversa scapulae* под ключицу, затем через *incisura scapulae* в *fossa suprascapularis* и в *fossa infraspinata*; иннервирует *mm. supraspinatus, infraspinatus*; 5) *nn. thoracales anteriores* (из $C_V - Th_I$), два-три, проходят под ключицей к *mm. pectorales minor et major*; 6) *nn. subscapulares*

(из $C_V - C_{VII}$), обычно в числе двух, спускаются по вентральной поверхности одноименного мускула, иннервируют его и *m. teres major*; 7) *n. thoracodorsalis* (из C_{VII}, C_{VIII}) идет вдоль *margo axillaris* лопатки к *m. latissimus dorsi*.

Pars infraclavicularis plexus brachialis (см. рис. 189) располагается в подкрыльцовой полости, охватывая а. *axillaris* своими тремя пучками — *fasciculi posterior, medialis et lateralis*, которые дают начало длинным нервам верхней конечности. Из медиального пучка про-



Рис. 189. Нервы *cavum axillare* и плеча.

1 — v. *axillaris*; 2 — а. *axillaris*; 3 — *plexus brachialis*; 4 — nn. *thoracales ant.*; 5 — n. *musculocutaneus*; 6 — n. *medianus*; 7 — n. *cutaneus antebrachii med.*; 8 — n. *ulnaris*; 9 — n. *radialis*; 10 — n. *axillaris*; 11 — nn. *cutanei brachii med.*; 12 — n. *intercostobrachialis*; 13 — r. *lateralis n. intercostalis*; 14 — n. *thoracodorsalis*; 15 — n. *thoracalis long.*; 16 — nn. *subscapulares*.

исходят nn. *cutaneus brachii medialis*, *cutaneus antebrachii medialis*, *ulnaris* и медиальный корешок n. *medianus*; из латерального — латеральный корешок n. *medianus* и n. *musculocutaneus*; из заднего — nn. *axillaris et radialis*.

1. *N. cutaneus brachii medialis* (из C_{VIII}, Th_I), кожный нерв медиальной стороны плеча — самый тонкий из всех длинных нервов конечности; распространяется в коже медиальной стороны плеча. Обычно соединяется с латеральной ветвью n. *intercostalis II*.

2. *N. cutaneus antebrachii medialis* (из C_{VIII}, Th_I) (рис. 190), кожный нерв медиальной стороны предплечья, сопровождает а. *brachialis*; на середине плеча, вместе с v. *basilica*, прободает фасцию и тотчас делится на *ramus volaris* и *ramus ulnaris*, иннервирующие кожу передней и медиальной сторон предплечья.

3. *N. ulnaris*, локтевой нерв (из C_{VII}, C_{VIII}, Th_I), смешанный, сначала идет вместе с плечевой артерией и срединным нервом (см. рис. 189), но скоро отклоняется от них назад, проходит по *sulcus cubitalis posterior medialis* и

в *canalis ulnaris* на предплечье, спускается по *sulcus ulnaris* (рис. 191) и на середине предплечья посылает тонкую *ramus cutaneus palmaris*, участвующую в иннервации кожи ладони. У нижней трети предплечья *n. ulnaris* отдает тонкую *ramus dorsalis manus* (см. ниже); затем минует с латеральной стороны *os pisiforme* и делится на глубокую и поверхностную ветви: поверхностная, *ramus volaris superficialis*, отдает *nn. digitales volares* коже ладонной поверхности V пальца и локтевой стороны IV (веточки с волярной поверхности этих пальцев переходят на их тыл, см. ниже).



Рис. 190. Кожные нервы предплечья.

1 — *n. cutaneus antebrachii med.*; 2 — *n. cutaneus antebrachii lat.*; 3 — *n. cutaneus antebrachii dors.*

Глубокая ветвь, *ramus volaris profundus*, сопровождает *ramus profundus a. ulnaris* в *canalis hamomuscularis* и заканчивается в глубоких мышцах ладони. *N. ulnaris* иннервирует *m. flexor carpi ulnaris*, медиальный отдел *m. flexor digitorum profundus* и большую часть мышц кисти: все мышцы возвышения малого пальца, *m. adductor pollicis*, глубокую головку *m. flexor pollicis brevis*, все *mm. interossei* и *mm. lumbricales III et IV*.

Ramus dorsalis manus, переходя между *ulna* и сухожилием *m. flexor carpi ulnaris* на тыл кисти, отдает здесь веточки к коже, соединяющиеся с *ramus superficialis n. radialis*, и затем делится на пять *nn. digitales dorsales*; они иннервируют тыл двух последних пальцев и медиальный край III пальца, причем веточки только на V пальце достигают основания ногтя, на III и IV распространяются не далее I фаланги.¹

4. *N. medianus*, срединный нерв ($C_5—Th_1$), смешанный, двумя корешками охватывает *a. axillaris* (см. рис. 189) и сопровождает *a. brachialis* по *sulcus bicipitalis medialis* до локтевой ямки; причем сначала лежит латерально, затем поверх артерии и в нижней трети предплечья — медиальнее ее.

Из локтевой ямки, пронизав *m. pronator teres*, под началом *mm. flexores digitorum* срединный нерв проходит в *sulcus medianus* (см. рис. 191) и из нее поступает в *canalis carpi*, где лежит между двумя синовиальными мешками сухожилий (том I, стр. 234). Выйдя из канала на ладонь (под *aponeurosis palmaris*), нерв разделяется на концевые ветви — к мышцам кисти и к коже пальцев.



Рис. 191. Нервы волярной поверхности предплечья.

1 — *n. medianus*; 2 — *n. radialis*; 3 — *r. profundus n. radialis*; 4 — *r. superficialis n. radialis*; 5 — *n. ulnaris*.

¹ Тыл средних и концевых фаланг снабжается веточками от соответствующих *nn. digitales volares proprii* срединного и локтевого нервов.

N. medianus иннервирует оба пронатора, все мышцы сгибательной стороны предплечья (за исключением *m. flexor carpi ulnaris* и медиальной части *m. flexor digitorum profundus*) и на кисти — *mm. abductor pollicis brevis*, *opponens pollicis*, поверхностную головку *m. flexor pollicis brevis* и *mm. lumbricales*.

N. interosseus volaris отходит от *n. medianus* там, где последний пронизывает *m. pronator teres*; далее *n. interosseus volaris* ложится спереди *membrana interossea*, отдает ветви *m. flexor pollicis longus* и отчасти *m. flexor digitorum profundus*, заканчиваясь в *m. pronator quadratus*; из него идут также веточки к костям предплечья и к суставам кисти. В нижней трети предплечья из *n. medianus* начинается тоненький *ramus cutaneus palmaris*; он, пройдя через фасцию возле сухожилия *m. flexor carpi radia-*

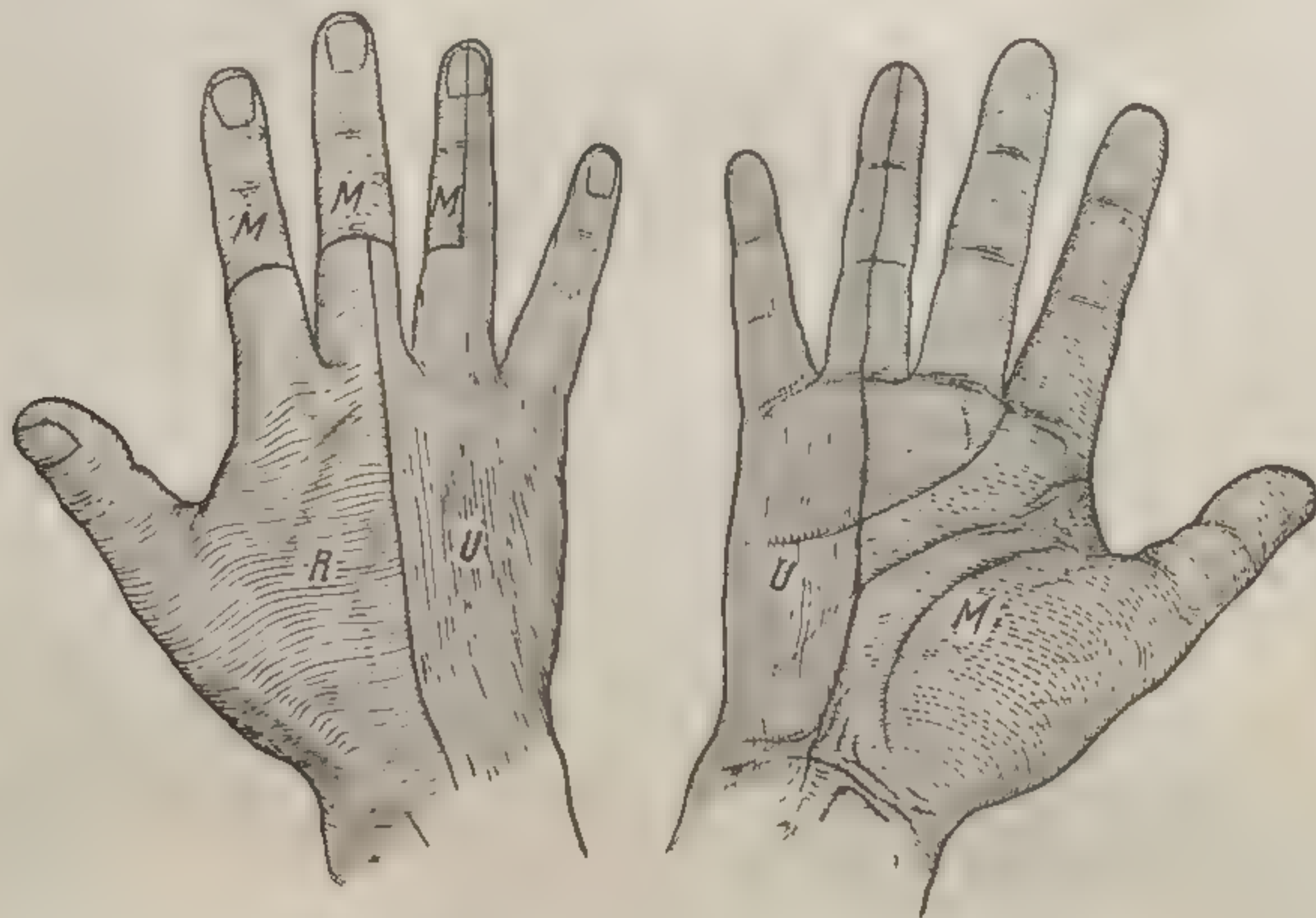


Рис. 192. Иннервация кожи кисти.

R — *n. radialis*; U — *n. ulnaris*; M — *n. medianus*.

lis, разветвляется в коже середины ладони и в коже возвышения большого пальца.

На ладони *n. medianus* делится на концевые ветви — три *nn. digitales volares communes* (из них первая отдает *ramus muscularis* к мышцам кисти, см. выше); они идут под *aponeurosis palmaris* и делятся: первая на три, остальные — каждая на два *nn. digitales volares proprii*. Иннервируют кожу большей части ладонной поверхности кисти, трех первых пальцев и латеральной стороны IV. Таким образом, граница между кожными областями иннервации *n. medianus* и *n. ulnaris* (стр. 239) проходит посредине IV пальца (рис. 192). Подобно ладонным ветвям *n. ulnaris*, описываемые ветви срединного нерва дают ответвления к тылу соответствующих пальцев (рис. 192).

5. *N. musculocutaneus*, мышечно-кожный нерв V (из *C_V—C_{VIII}*) (см. рис. 189), пронизывает наискось *m. coracobrachialis*, проходит между *mm. biceps brachii et brachialis* в *sulcus bicipitalis lateralis*, отдает двигательные ветви трем названным мускулам; прободая фасцию немного выше линии локтевого сгиба, продолжается по передне-латеральной стороне предплечья в виде кожного нерва — *n. cutaneus antebrachii lateralis* (см. рис. 190).

N. medianus иннервирует оба пронатора, все мышцы сгибательной стороны предплечья (за исключением m. flexor carpi ulnaris и медиальной части m. flexor digitorum profundus) и на кисти — mm. abductor pollicis brevis, opponens pollicis, поверхностную головку m. flexor pollicis brevis и mm. lumbricales.

N. interosseus volaris отходит от n. medianus там, где последний пронизывает m. pronator teres; далее n. interosseus volaris ложится спереди membrana interossea, отдает ветви m. flexor pollicis longus и отчасти m. flexor digitorum profundus, заканчиваясь в m. pronator quadratus; из него идут также веточки к костям предплечья и к суставам кисти. В нижней трети предплечья из n. medianus начинается тоненький *ramus cutaneus palmaris*; он, пройдя через фасцию возле сухожилия m. flexor carpi radialis,

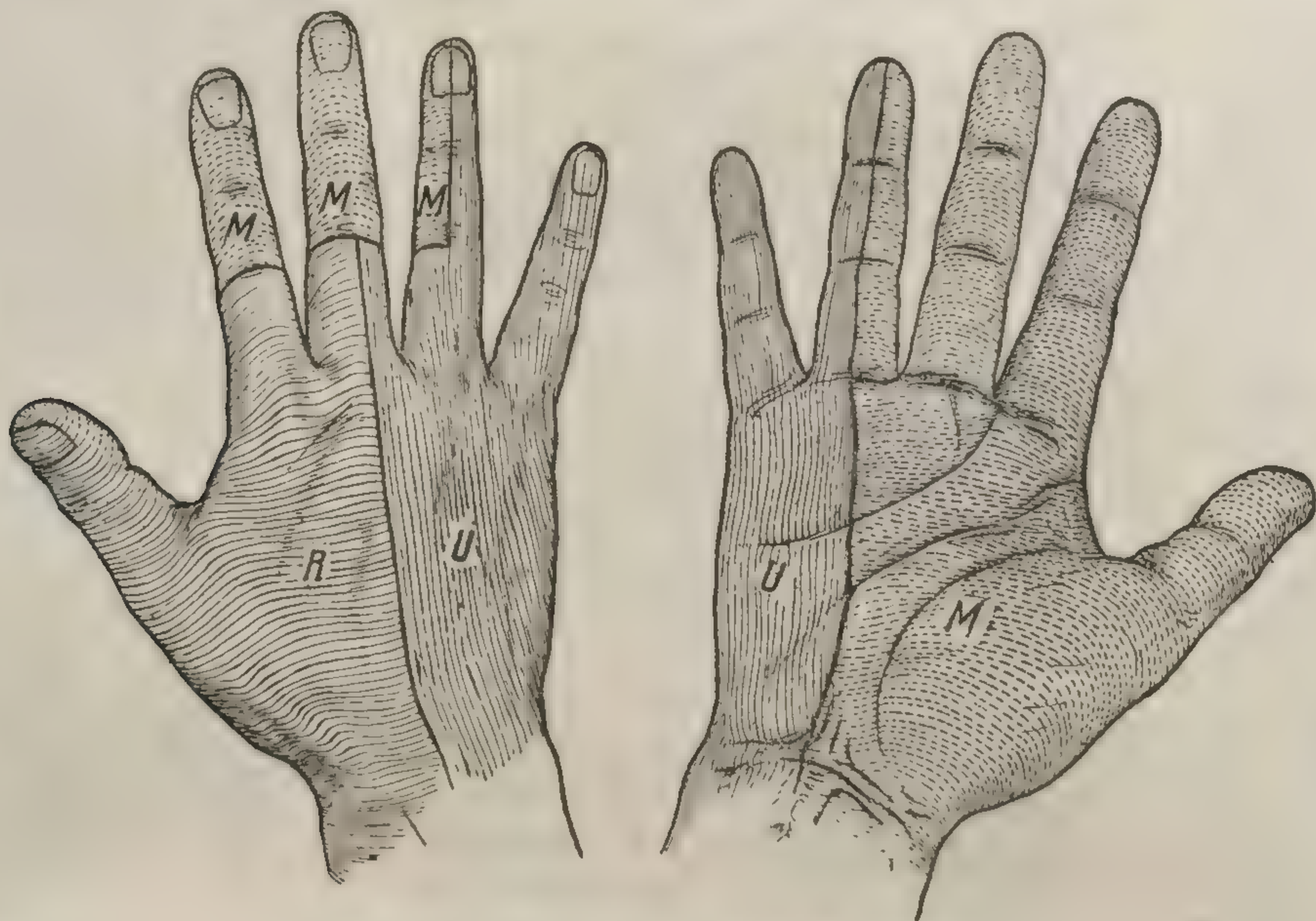


Рис. 192. Иннервация кожи кисти.

R — n. radialis; U — n. ulnaris; M — n. medianus.

lis, разветвляется в коже середины ладони и в коже возвышения большого пальца.

На ладони n. medianus делится на концевые ветви — три nn. *digitales volares communes* (из них первая отдает *ramus muscularis* к мышцам кисти, см. выше); они идут под *aponeurosis palmaris* и делятся: первая на три, остальные — каждая на два nn. *digitales volares proprii*. Иннервируют кожу большей части ладонной поверхности кисти, трех первых пальцев и латеральной стороны IV. Таким образом, граница между кожей

6. *N. radialis*, лучевой нерв (из C_V — C_{VIII}), смешанный, самый толстый из нервов плечевого сплетения. Сначала лежит позади плечевой артерии, скоро обособляется от сосудисто-нервного пучка, расположенного в *sulcus bicipitalis medialis*, поступает в верхнее отверстие *canalis humeromuscularis* (см. рис. 189), идет в канале до его нижнего отверстия: через последнее попадает в *sulcus cubitalis anterior lateralis*, и здесь, в глубине ее, делится на две главные ветви (см. рис. 191). Поверхностная, *ramus superficialis*, тоньше, содержит чувствительные волокна, спускается по *sulcus radialis* до нижней границы предплечья, где переходит под *m. brachioradialis* на тыл предплечья, достигает тыла кисти и иннервирует кожу латеральной ее половины и трех первых пальцев (тыл I и II и латеральную сторону III), это — *nn. digitales dorsales*. На тыле I пальца они достигают основания ногтя, на II и III ограничиваются областью I фаланги (см. рис. 192); остальная поверхность кожи получает веточки из *nn. digitales volares proprii* срединного нерва (см. выше). Глубокая ветвь, *ramus profundus*, состоящая почти исключительно из двигательных волокон, прободая *m. supinator*, переходит на тыл предплечья между глубокими и поверхностными разгибателями; иннервирует все разгибатели предплечья, продолжается дистально в виде *n. interosseus dorsalis* и по дорзальной стороне *membrana interossea* достигает тыла кисти, где отдает веточки к *articulatio manus*.

N. radialis иннервирует *mm. triceps brachii*, *anconaeus*, *supinator*, *brachioradialis* и все разгибатели предплечья. Чувствительные волокна распространяются в коже разгибательной стороны плеча, предплечья и кисти. Кожные ветви лучевого нерва: 1) *n. cutaneus brachii posterior* начинается на границе *cavum axillare*, иннервирует кожу задней стороны плеча; 2) *n. cutaneus antebrachii dorsalis* (см. рис. 190) пронизывает фасцию приблизительно на середине расстояния между *epicondylus lateralis humeri* и местом прикрепления *m. deltoideus*, иннервирует кожу задней стороны предплечья.

7. *N. axillaris*, подкрыльцовый нерв (из C_V — C_{VII}), смешанный, толстый и короткий, проходит через *foramen quadrilaterum* (см. рис. 189), огибая *collum chirurgicum humeri*, и вступает несколькими ветвями в *m. deltoideus* с внутренней его стороны; иннервирует его и *m. teres minor*, плечевой сустав и дает кожный нерв — *n. cutaneus brachii lateralis*. Последний, выйдя из-под заднего края *m. deltoideus*, иннервирует покрывающую его кожу и кожу задне-латеральной области плеча.

ПЕРЕДНИЕ ВЕТВИ ГРУДНЫХ НЕРВОВ (рис. 193)

Передние ветви II—XI грудных нервов не образуют сплетений. Отделившись от задних ветвей, они соединяются посредством *rami communicantes* с узлами симпатического нерва и направляются латерально и вперед, каждый в своем межреберном промежутке (тотчас ниже одноименной артерии); отсюда их название — межреберные нервы, *nn. intercostales*. Вначале нервы лежат вдоль нижнего края ребер, ближе кпереди проходят почти посредине между ребрами, ограничивающими данный межреберный промежуток.

I межреберный нерв очень тонок, так как главная часть его передней ветви входит в состав плечевого сплетения (см. выше). XII нерв, проходящий под XII ребром — подреберный, *n. subcostalis* (рис. 195), направляется по передней поверхности *m. quadratus lumborum*.

Все межреберные нервы находятся между внутренними и наружными межреберными мышцами; в шести верхних промежутках они доходят до края грудной кости, в шести нижних, достигнув переднего конца межре-

берных промежутков, вступают в переднюю брюшную стенку, идут между *mm. transversus et obliquus internus*, проникают во влагалище *m. rectus*, пронизывают последний (см. рис. 193) и выходят неподалеку от *linea alba* через переднюю стенку *vagina m. recti* в кожу. *Nn. intercostales* — смешан-

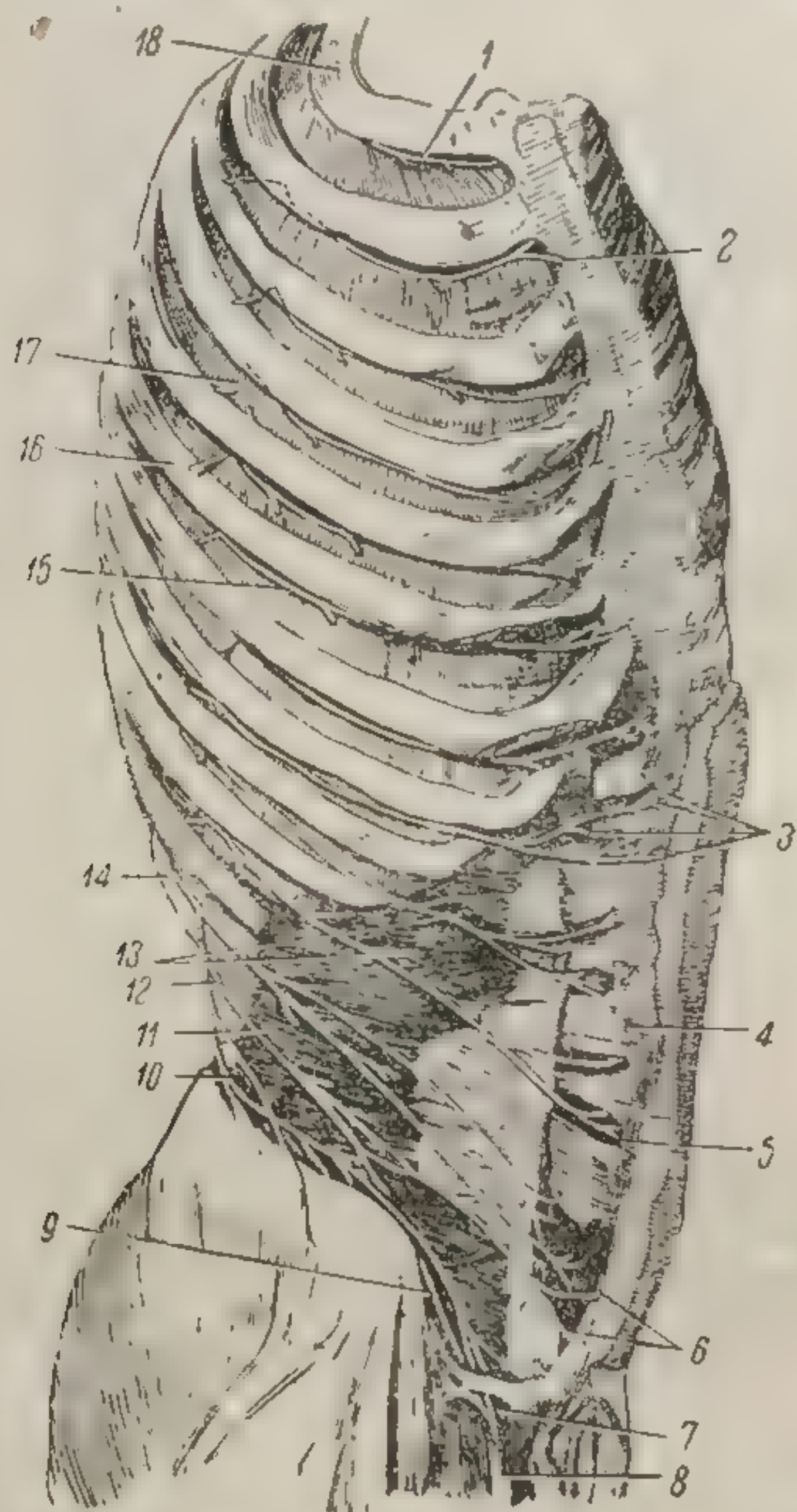


Рис. 193. Межреберные нервы правой стороны. *Mm. intercostales et obliqui abdominis* удалены, *m. rectus abdominis* по ходу межреберных нервов вскрыт.

1 — *n. intercostalis I*, 2 — *r. cutaneus ant. n. intercostalis II*, 3 — *rr. cutanei ant. n. intercostalis VIII*, 4 — *vagina m. recti abdominis*, 5 — *m. rectus abdominis*, 6 — *rr. cutanei ant. n. intercostalis XII*, 7 — *annulus inguinalis subcutaneus*, 8 — *funiculus spermaticus*, 9 — *n. ilioinguinalis*, 10 — *n. iliohypogastricus*, 11 — *m. transversus abdominis*, 12 — *n. intercostalis XII*, 13 — *rr. musculares*, 14 — *costa XII*, 15 — *n. intercostalis VI*, 16 — *costa VI*, 17 — *r. cutaneus lateralis n. intercostalis IV*, 18 — *costa I*.

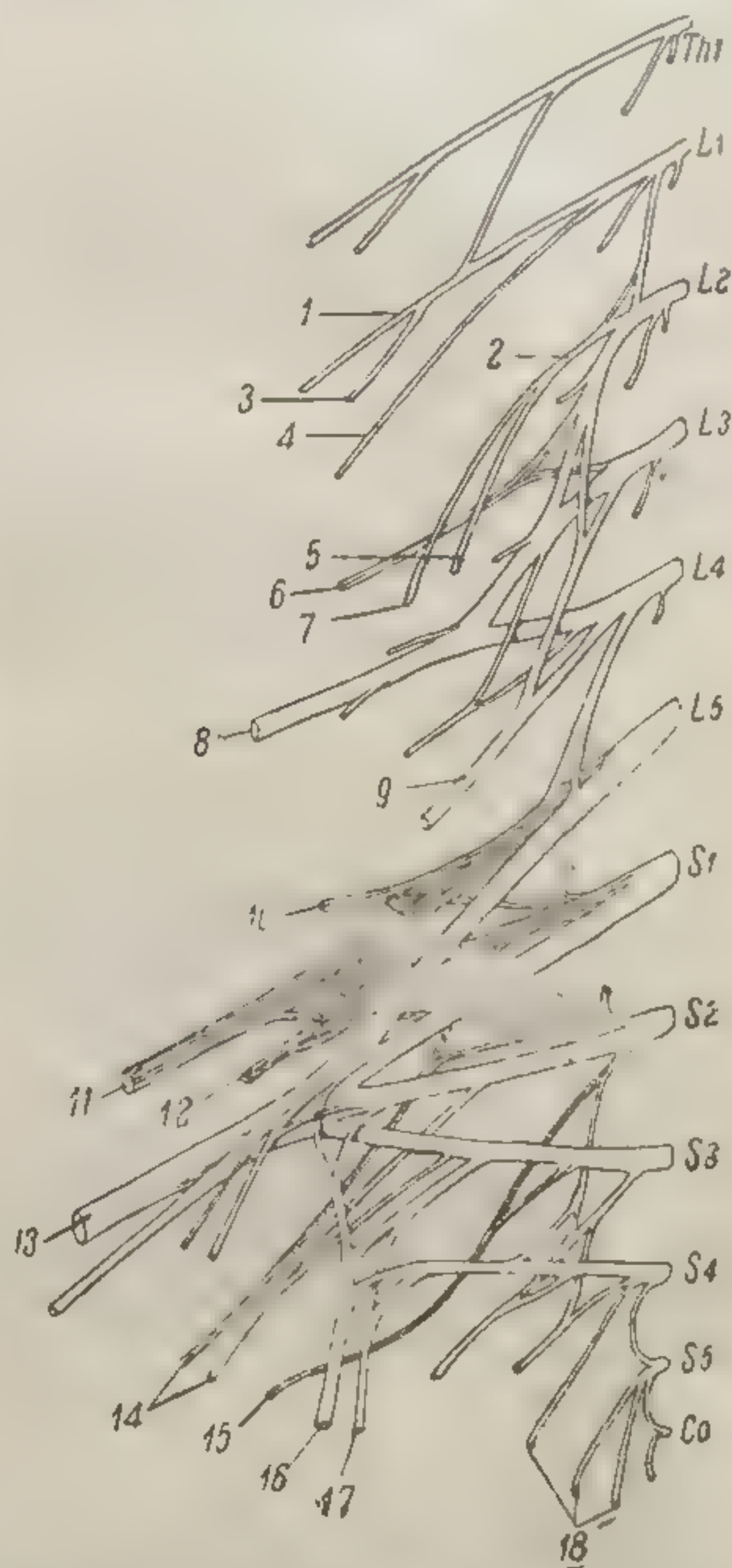


Рис. 194. Поясничное и крестцовое сплетения (схематически) с выходящими из них нервами. *Th_{XII}*, *L_I—L_V*, *S_I—S_V*, *Co* — передние ветви, начиная с XII грудного и кончая копчиковым.

1 — *n. iliohypogastricus*; 2 — *n. genitofemoralis*; 3 — *r. cutaneus lat. n. iliohypogastrici*; 4 — *n. ilioinguinalis*; 5 — *n. spermaticus ext.*; 6 — *n. cutaneus femoris lat.*; 7 — *n. lumbosacralis*; 8 — *n. femoralis*; 9 — *n. obturatorius*; 10 — *n. gluteus sup.*; 11 — *n. peroneus*; 12 — *n. gluteus inf.*; 13 — *n. tibialis*; 14 — *n. cutaneus femoris post.*; 15 — *n. clunium inf. med.*; 16 — *nn. perinei et dorsalis penis*; 17 — *n. haemorrhoidalis inf.*; 18 — *nn. anococcygei*.

ные, и нервы *mm. intercostales externi et interni*, *subcostales*, *levator costarum*, *transversus thoracis*, *serrati posteriores*, *obliquus abdominalis externus et internus*, *transversus abdominis*, *rectus abdominis*, *pyramidalis* и кожу груди и живота: каждый межреберный нерв отдает латеральную и переднюю кожные ветви; нервы, идущие в IV—VI промежутках иннервируют молочную железу.

ПЕРЕДНИЕ ВЕТВИ ПОЯСНИЧНЫХ, КРЕСТЦОВЫХ И КОПЧИКОВОГО НЕРВОВ

Передние ветви поясничных, крестцовых и копчикового нервов тесно связаны друг с другом. Толщина их постепенно нарастает от I поясничного до I крестцового нерва (самый толстый из всех спинномозговых), затем уменьшается. Передние ветви поясничных нервов выходят через foramina intervertebralia поясничного отдела позвоночника, передние ветви крестцовых — через foramina sacralia anteriora. Все эти ветви, соединяясь друг с другом, образуют сплетение, самое значительное в теле — *plexus lumbosacralis*, которое обычно делят на два: поясничное, *plexus lumbalis*, и крестцовое, *plexus sacralis*.

Поясничное сплетение (рис. 194, 195)

Поясничное сплетение, *plexus lumbalis*, образуют передние ветви XII грудного, I, II, III и IV поясничных нервов (рис. 194); при этом *ramus anterior* IV нерва делится на две неравные части: большая входит в состав поясничного сплетения, меньшая соединяется с передней ветвью V поясничного нерва в *truncus lumbosacralis*; этот толстый ствол, перекидываясь через *linea arcuata*, спускается в малый таз и присоединяется к передним ветвям крестцовых нервов. От *ramus anterior* XII грудного нерва (*n. subcostalis*, стр. 241) в поясничное сплетение идет только тонкая веточка. Поясничное сплетение располагается частью позади *m. psoas major*, частью в толще последнего.

Нервы поясничного сплетения

Выходящие из сплетения нервы участвуют в иннервации кожи нижнего отдела брюшной стенки, бедра, голени и стопы и дают двигательные волокна к широким мышцам живота, *mm. cremaster*, *quadratus lumborum*, *psoas major et minor*, *iliacus*, *quadriceps femoris*, *sartorius*, *pectineus*, *gracilis*, *adductor longus*, *brevis*, *obturator externus* и частично к *mm. adductor magnus et obturator internus*.

1. *N. iliohypogastricus* (из Th_{XII} — L_I), выходит наиболее краниально из толщ *m. psoas major*; спускается вниз и латерально по передней поверхности *m. quadratus lumborum* (рис. 195) на внутреннюю поверхность *m. transversus abdominis*, пронизывает его над *crista iliaca* и идет между ним и *m. obliquus internus* вперед, достигая *m. rectus* и отдавая ему и широким брюшным мышцам двигательные веточки. От него отходят: а) *ramus cutaneus lateralis* к коже над *mm. gluteus medius*, *tensor fasciae latae*, и б) *ramus cutaneus anterior*; последняя прободает переднюю пластинку *vagina m. recti* над *annulus inguinalis subcutaneus* и идет к коже *hypogastrium*.

2. *N. ilioinguinalis* (из L_I) значительно толще предыдущего, идет ниже его спереди *mm. quadratus lumborum et iliacus*. В дальнейшем представляет отношения, сходные с *n. iliohypogastricus*; концы его проходят через *canalis inguinalis* в *annulus subcutaneus* и дает *rami scrotales* (у женщины *labiales anteriores*).

3. *N. genitofemoralis* (из L_I — L_{II}) пронизывает *m. psoas major* и, спускаясь по его передней поверхности, делится на две ветви: а) *n. lumbinguinalis* проходит на бедро латерально от *a. iliaca externa*, под *ligamentum inguinale*; одна из веточек его появляется на бедре через *fossa ovalis*; другие прободают *fascia lata* более латерально: иннервируют кожу ниже пупартовой связки; б) *n. spermaticus externus* идет впереди *a. iliaca*

externa, а затем через *canalis inguinalis* достигает мошонки; и н и е р в и р у е т *m. cremaster* и *tunica dartos*.

4. *N. cutaneus femoris lateralis* толще двух предыдущих; выйдя из *m. psoas major*, пересекает *m. iliacus* и проходит под *ligamentum inguinale* на бедро медиальнее *spina iliaca anterior superior*.



Рис. 195. Plexus lumbalis и plexus sacralis. Справа оставлены мышцы, слева удалены; показаны соединения с п. sympathicus.

1 — n. subcostalis; 2 — n. iliohypogastricus; 3 — n. ilioinguinalis; 4 — n. cutaneus femoris lat.; 5 — n. genitofemoralis; 6 — n. lumboinguinalis; 7 — n. spermaticus ext.; 8 — n. femoralis; 9 — n. obturatorius; 10 — n. ischiadicus; 11 — truncus sympathicus.



Рис. 196. Нервы бедра (спереди).

1 — n. femoralis; 2 — rr. cutanei ant. n. femoralis; 3 — rr. musculares; 4 — n. saphenus; 5 — n. obturatorius; 6 — v. saphena magna.

5. *N. femoralis* (из $L_{II} - L_{IV}$), бедренный нерв, самый толстый из нервов поясничного сплетения, лежит в тазу между *m. psoas major* и *m. iliacus*, отдает им ветви; на бедро проходит (под *a. circumflexa ilium profunda*) под *ligamentum inguinale* через *lacuna musculorum* и тотчас же распадается на концевые ветви (рис. 196): а) *rami musculares* к *m. quadriceps femoris* и б) *rami cutanei anteriores* частью пронизывают *m. sartorius* (при этом его и н и е р в и р у ю т), частью выходят из-под его медиального края; пройдя через *fascia lata* в верхней и средней третях бедра, и н и е р в и р у ю т кожу его передней поверхности; 3) *n. saph-*

mus, самая длинная из ветвей, сопровождает а. femoralis а sulcus femoralis anterior и canalis vastoadductorius до переднего отверстия канала, через последнее выходит (см. рис. 196) вместе с а. genu supra, спускается с сухожилием m. sartorius; обходит сзади epicondylus medialis femoris и пронизывает фасцию на уровне tuberositas tibiae; далее, сопровождая v. saphena magna, иннервирует кожу ниже patella, кожу передне-медиальной стороны голени и спускается до медиального края стопы.

6. N. obturatorius (из LII — LIV), запирательный нерв, по толщине уступает только бедренному. Выйдя из m. psoas major, спускается (в отличие от прочих нервов поясничного сплетения) в малый таз и по боковой стенке последнего достигает canalis obturatorius (рис. 195), через который выходит наружу и делится на две концевые ветви: а) ramus anterior проходит между mm. adductores longus et brevis, своим концом в виде ramus cutaneus показывается между mm. adductor longus et gracilis и иннервирует кожу нижнего отдела медиальной стороны бедра; б) ramus posterior идет между приводящими мышцами. N. obturatorius иннервирует кожу, тазобедренный сустав и mm. adductores, gracilis, obturator externus, pectineus.

Все перечисленные нервы поясничного сплетения — смешанные, за исключением n. lumboinguinalis и n. cutaneus femoris lateralis (оба чувствительные).

Крестцовое сплетение (рис. 194, 195)

Крестцовое сплетение, *plexus sacralis* — самое значительное. Образуется из соединения truncus lumbosacralis (стр. 243) с передними ветвями всех крестцовых нервов и копчикового;¹ они конвергируют по направлению к foramen ischiadicum majus; образуя толстую, приблизительно треугольной формы пластинку, расположенную на передней поверхности m. piriformis; вершина пластинки переходит в n. ischiadicus, седалищный нерв — самый крупный во всем теле. Нервы, выходящие из крестцового сплетения, иннервируют мышцы ягодичной области, задней стороны бедра, m. adductor magnus (частично) и все мускулы голени и стопы, а также кожу перечисленных областей. Другими словами, *plexus sacralis* снабжает нервами все те части нижней конечности, которые не иннервируются из *plexus lumbalis*.

Короткие нервы крестцового сплетения (рис. 194)

1. Rami musculares для mm. piriformis, obturator internus, mm. gemelli, m. quadratus femoris.

2. N. glutaeus superior, верхний ягодичный нерв (из LIV — V — SI), двигательный, единственный нерв, выходящий из полости таза через foramen suprapiriforme. Иннервирует mm. glutaeus medius, minimus, tensor fasciae latae.

3. N. glutaeus inferior, нижний ягодичный нерв (из LV — SI — SII), двигательный, выходит через foramen infrapiriforme. Иннервирует m. glutaeus maximus.

4. N. pudendus (seu pudendus communis), срамной нерв (из SI — SIV), смешанный, иннервирует кожу, мышцы промежности и наружные половые органы. Выходит из полости малого таза вместе с двумя пре-

¹ Из крестцового сплетения выделяют иногда: 1) срамное сплетение, *plexus pudendus*, образуемое передней ветвью n. sacralis IV и частью передней ветви n. sacralis III, и 2) копчиковое, *plexus coccygeus*; в последнем принимают участие передние ветви n. sacralis V и n. coccygeus.

дыдущими, огибает сзади *spina ischiadica* и через *foramen ischiadicum minus* проникает в область *cavum ischiorectale*; по латеральной стенке последней достигает симфиза и переходит на спинку члена (или клитора) в виде своей концевой ветви — *n. dorsalis penis*. Боковые ветви *n. pudendus*: 1) *n. haemorrhoidalis inferior* — идет к коже *anus* и к *m. sphincter ani externus*; 2) *n. perinei* — направляется к коже промежности и мошонки или больших губ — *nn. scrotales (labiales) posteriores* и к мышцам промежности (*mm. transversi perinei, bulbocavernosus, ischiocavernosus*). Кроме *n. pudendus*, из *plexus pudendus* выходят: *nn. haemorrhoidales medii* — к нижнему отделу прямой кишки, *nn. vesicales inferiores* — к дну мочевого пузыря, *nn. vaginales* — к влагалищу и *rami musculares* — к *mm. levator ani et coccygeus*. Если выделяют особо *plexus coccygeus*, то к нему относят *n. apococcygeus*, идущий к коже в окружности копчика.

Длинные нервы крестцового сплетения

5. *N. cutaneus femoris posterior* (рис. 197), задний кожный нерв бедра (из $S_I - S_{II}$), чувствительный; покидает таз вместе с предыдущим, выходит из-под нижнего края *m. gluteus maximus* приблизительно на середине расстояния между *tuber ischiadicum* и *trochanter major*; спускается под фасцией между *mm. semitendinosus et biceps femoris* до подколенной ямки. Его ветви: а) *nn. clunium inferiores* в числе двух-трех, огибая край *m. gluteus maximus*, разветвляются в коже нижнего отдела *regio glutea*; б) *rami perineales* идут к коже промежности.



Рис. 197. Нервы ягодичной области. 1 — *n. ischiadicus*; 2 — *n. cutaneus femoris post.*; 3 — *nn. clunium inf.*; 4 — *n. gluteus inf.*; 5 — *n. gluteus sup.*

Боковые и концевые ветви нерва иннервируют кожу бедра и подколенной области.

6. *N. ischiadicus*, седалищный нерв (волокна получает из всех корешков *plexus sacralis*), смешанный, самый крупный из всех нервов (рис. 195, 197, 198), через *foramen infrapiriforme* выходит в ягодичную область, ложится под *m. gluteus maximus* (т. е. впереди него) и направляется книзу, последовательно пересекая сзади *mm. obturator internus, gemelli et quadratus femoris*; иннервирует их и спускается почти прямолинейно по задней стороне *m. adductor magnus*, между ним и сгибате-

лями бедра (*mm. semimembranosus, semitendinosus, biceps femoris*), попутно отдавая им веточки. Обычно нерв, немного не доходя до подколенной ямки, делится на свои две ветви: более толстый *n. tibialis* и сравнительно тонкий *n. peroneus communis*.

При посредстве этих ветвей *n. ischiadicus* иннервирует всю мускулатуру голени и стопы и всю кожу этих областей, за исключением участка, где разветвляется *n. saphenus* (ветвь *n. femoralis*).

N. tibialis, большеберцовый нерв (из $L_{IV} - L_V$ и $S_I - S_{II}$), смешанный, проходит посередине подколенной ямки во всю ее длину (рис. 198), располагаясь более латерально и поверхностнее подколенной вены; скрывается за

m. gastro-
teus чере
глубоки
жится по
здесь на
одноимен
первый —
и иннерв
hallucis I
медиальн
n. digital
nn. digito
ходя ме
digitorum
tales pla
кожу об
пальцев.
именную
и ramus s
les plant
к обраще
пальцев.
mm. qua
flexor d
ossei, ad

Ветви
отходят:
ностной
culares —
surae m.
fascia cr
goscemi
дая фас
подкожн
ветвь от
нием *n.*
ralis отд
ного отд
ному кр
lateralis
V паль

На
lares к
лени,
суставу,
диально

Ита
бателн
слоем),
пятки и
венной
леност

N.
 $S_I - S_{II}$
он идет

m. gastrocnemius и вступает вместе с *vasa poplitea* в *canalis scioperoneus* через его верхнее отверстие. В канале *n. tibialis* спускается (между глубокими и поверхностными сгибателями) до нижнего его отверстия, ложится позади медиальной лодыжки под *ligamentum laciniatum* и делится здесь на *n. plantaris medialis* и *n. plantaris lateralis* (рис. 199); оба идут по одноименным бороздкам и по областям своего разветвления соответствуют: первый — срединному нерву, второй — локтевому. *N. plantaris medialis* иннервирует *mm. abductor hallucis, flexor digitorum brevis, flexor hallucis brevis, lumbricales I et II*; отдает к коже медиального края стопы и большого пальца *n. digitalis plantaris proprius* и затем делится на три *nn. digitales plantares communes*. Эти нервы, проходя между *aponeurosis plantaris* и *m. flexor digitorum brevis*, делятся каждый на два *nn. digitales plantares proprii*, иннервирующие кожу обращенных друг к другу сторон I—IV пальцев. *N. plantaris lateralis* сопровождает одноименную артерию и делится на *ramus profundus* и *ramus superficialis*; последняя отдает *nn. digitales plantares* к латеральной стороне V пальца и к обращенным друг к другу сторонам V и IV пальцев. *N. plantaris lateralis* иннервирует *mm. quadratus plantae, abductor digiti quinti, flexor digiti quinti, lumbricales III—IV, interossei, adductor hallucis*.

Ветви *n. tibialis*. В области *fossa poplitea* отходят: 1) *rami musculares* — к мышцам поверхностной группы сгибателей голени, 2) *rami articulares* — к коленному суставу и 3) *n. cutaneus surae medialis* (рис. 200). Последний идет под *fascia cruris* в бороздке между брюшками *m. gastrocnemius*, сопровождая *v. saphena parva*; прободая фасцию в нижней трети голени, становится подкожным, принимает соединительную ветвь от *n. peroneus* и далее идет уже под названием *n. suralis*. *N. suralis* позади *malleolus lateralis* отдает *rami calcanei laterales* к коже латерального отдела *regio calcanea* и, следуя по латеральному краю стопы в виде *n. cutaneus dorsalis pedis lateralis*, достигает основания концевой фаланги V пальца.

На голени *n. tibialis* отдает: 1) *rami musculares* к мышцам глубокого слоя сгибателей голени, 2) *rami articulares* — к голеностопному суставу, 3) *rami calcanei mediales* — к коже медиального отдела *regio calcanea*.

Итак, *n. tibialis* иннервирует все сгибатели голени (как поверхностный, так и глубокий слой), все мышцы стопы, кожу латерально-задней стороны голени, кожу пятки и латерального края стопы и V пальца, кожу подошвы и подошвы и латерального края стопы и V пальца, кожу подошвы и подошвы и латерального края стопы и V пальца, посылает веточки коленному и голеностопному суставам.

N. peroneus communis, малоберцовый общий нерв (из *LIV—LV* и *SI—SII*) — смешанный, как и *n. tibialis*. Отделившись от последнего, он идет вдоль латеральной стенки подколенной ямки (рис. 198), огибает



Рис. 198. Нервы голени (сзади).

1 — *n. ischiadicus*; 2 — *n. tibialis*; 3 — *n. peroneus communis*; 4 — *n. cutaneus surae med.*; 5 — *n. cutaneus surae lat.*; 6 — *n. suralis*.

с латеральной стороны capitulum fibulae и делится на: 1) *n. peronaeus profundus*, глубокий малоберцовый, преимущественно двигательный, и 2) *n. peronaeus superficialis*, поверхностный малоберцовый, преимущественно чувствительный. Последний проходит в *canalis musculoperonaeus superior*, иннервирует *mm. peronaei longus et brevis*, кожу тыла стопы и тыла пальцев (за исключением I межпальцевого промежутка); его ветви: *nn. digitales dorsales pedis*. *N. peronaeus*



Рис. 199. Артерии и нервы подошвы.

1 — *a. tibialis post.*; 2 — *rr. calcanei med.*; 3 — *a. plantaris lat.*; 4 — *a. plantaris med.*; 5 — *n. plantaris lat.*; 6 — *n. plantaris med.*; 7 — *arcus plantaris*; 8 — *aa. metatarsae plantares*.



Рис. 200. Кожные нервы нижней конечности.

1 — *n. cutaneus femoris post.*; 2 — *n. cutaneus surae med.*; 3 — *n. cutaneus surae lat.*; 4 — *n. suralis*; 5 — *nn. clunium sup.*; 6 — *nn. clunium inf.*; 7 — *nn. clunium med.*; 8 — *n. cutaneus femoris lat.*; 9 — *nn. cutanei femoris ant.*; 10 — *n. cutaneus dorsalis pedis medialis*; 11 — *n. cutaneus dorsalis pedis intermedius*; 12 — *n. peronaeus prof.*; 13 — *n. saphenus*.

profundus сопровождает *a. tibialis anterior* и иннервирует передние мышцы голени, тыльные мышцы стопы и кожу тыла пальцев в области I межпальцевого промежутка.

До деления на свои две главные ветви *n. peronaeus communis* отдает *ramus articularis* к *articulatio genu* и *nervus cutaneus surae lateralis* (рис. 198); последний спускается под *fascia cruris* по задней поверхности латеральной головки *m. gastrocnemius* и посылает соединительную ветвь к *n. cutaneus surae medialis* (из *n. tibialis*, см. выше), а сам иннервирует кожу латеральной стороны голени.

ВЕГЕТАТИВНАЯ ЧАСТЬ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Общие данные

Выше (см. стр. 116) уже указывалось, что единая нервная система условно разделяется на две тесно связанные друг с другом части — соматическую и вегетативную; обе эти части обладают общностью происхождения (см. сравнительную анатомию и эмбриогенез). Вегетативная часть нервной системы, как и соматическая, находится под полным контролем коры больших полушарий и является центробежным, (эффекторным) звеном в механизмах, кортико-висцеральной регуляции; через кору она связывается с внешней средой. Наряду с этим, между соматической (эфферентной) и вегетативной иннервацией имеются некоторые морфологические и функциональные различия.

1. Соматические двигательные волокна иннервируют скелетную мускулатуру, а вегетативные — сердце, гладкие мышцы и железы.

2. Соматические нервные волокна выходят относительно равномерно на всем протяжении ствола головного мозга (начиная с четверохолмия) и на всем протяжении спинного мозга. Эта сегментарность сохраняется и на периферии. Вегетативные нервные волокна, наоборот, выходят только из нескольких отделов (очагов) центральной нервной системы (рис. 201, 202). Таких мест выхода вегетативных волокон имеется четыре: область среднего мозга, продолговатый мозг, спинной мозг на протяжении сегментов $Th_I - L_{III}$ и $S_{II} - IV$. Первые две области объединяются в краниальный отдел, а в спинном мозге различают соответственно тораколюмбальный и сакральный отделы. Отсутствие выраженной сегментарности — одно из отличий вегетативной части нервной системы от соматической.

3. Следующее различие относится к способу связи с рабочими органами. Клеточные тела эфферентных соматических нейронов располагаются в передних рогах спинного мозга. Их отростки — аксоны — выходят через передние корешки и без прерыва достигают скелетных мышц. Нервные отростки вегетативных нейронов, выходящие из упомянутых выше трех отделов центральной нервной системы, не достигают непосред-

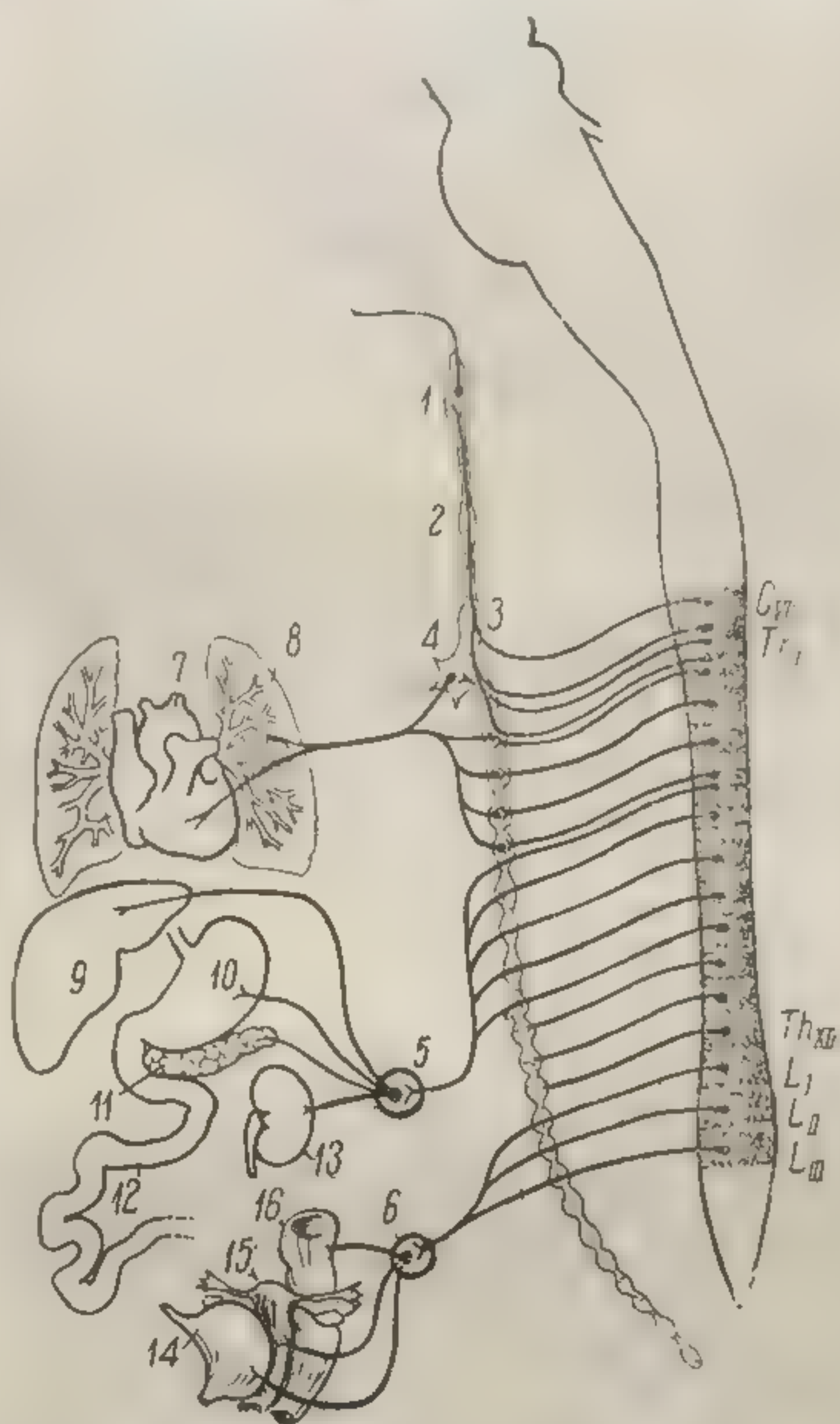


Рис. 201. Схема выхода симпатических волокон (n. sympathicus) и области их распространения.

1 — ganglion cervicale sup.; 2 — ganglion cervicale med.; 3 — ganglion cervicale inf.; 4 — ganglion stellatum; 5 — plexus solaris; 6 — ganglion mesentericum inf.; 7 — cor; 8 — pulmo; 9 — hepar; 10 — gaster; 11 — pancreas; 12 — enteron; 13 — ren; 14 — vesica urinaria; 15 — uterus; 16 — rectum.

ственно рабочего органа, а прерываются (закапчиваются) на своем пути один раз в том или ином вегетативном узле, вступая здесь в интимный контакт (синапс) с клеткой нового, уже последнего нейрона (рис. 203). Отросток этого нейрона достигает периферии и вступает в связь с рабочим органом.

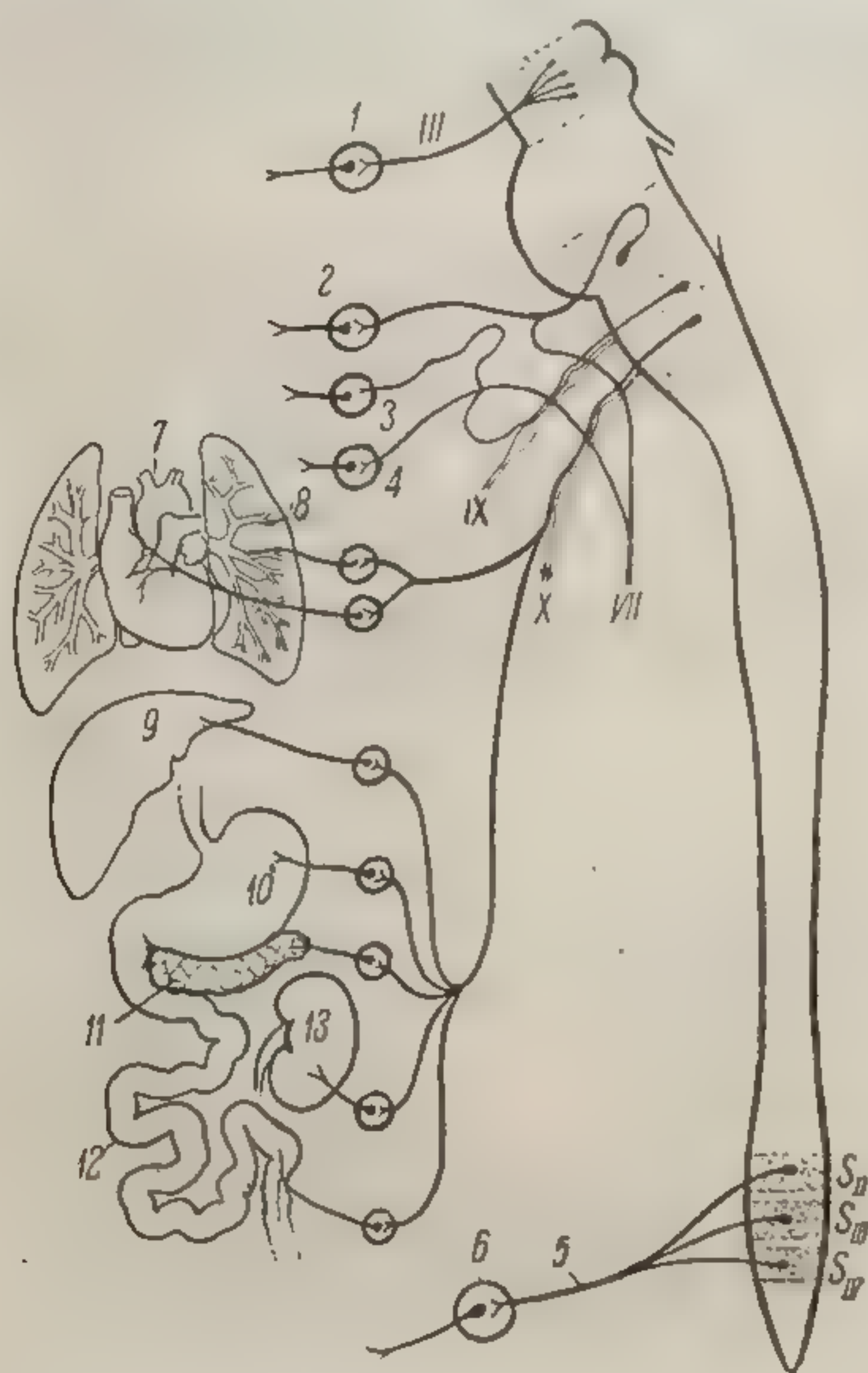


Рис. 202. Схема выхода парасимпатических волокон (n. parasympathicus) и области их распространения.

1^o — ganglion ciliare; 2 — ganglion sphenopalatinum; 3 — ganglion oticum; 4 — ganglion submaxillare; 5^o — n. ergens, seu pelvici; 6 — plexus hypogastricus; 7 — cor; 8 — pulmo; 9 — hepar; 10 — gaster; 11 — pancreas; 12 — intestinum; 13 — ren. III — n. oculomotorius; IX — n. glossopharyngeus; X — n. vagus, VII — n. facialis; S — крестцовые сегменты SII — SIV.

Волокна симпатического отдела выходят из центров, образованных ядрами боковых рогов серого вещества спинного мозга (nucleus intermedio-lateralis) на протяжении от I грудного до III поясничного сегментов (рис. 201) — тораколюмбальный отдел. Парасимпатические нервные волокна выходят из центров, расположенных в среднем и продолговатом мозге (краниальный отдел), а также в крестцовом отделе спинного мозга на протяжении II—IV сегментов (рис. 202). При передаче возбуждения по симпатическим и парасимпатическим воло-

¹ По новейшим данным (Н. Г. Колосов), в вегетативных узлах обнаружены окончания афферентных волокон (рецепторы). Это указывает на то, что моторные системы, как все органы и ткани.

Таким образом, весь путь вегетативных нервов можно разделить на два участка: предузловой (преганглионарный) и послеузловой (постганглионарный). Узлы различают: паравертебральные — по сторонам позвоночного столба; превертебральные — впереди него; интрамуральные — в стенках внутренних органов.

4. Двигательные соматические нервные волокна имеют хорошо выраженную миэлиновую оболочку и их диаметр достигает до 12—14 μ , а вегетативные волокна либо лишены миэлиновой оболочки, либо последняя очень тонка. Поэтому диаметр таких волокон равен 5—6 μ .

Итак, вегетативная часть нервной системы представляет второй центробежный путь единой нервной системы (первый путь — соматические двигательные волокна). Что же касается центростремительных (афферентных) нервных волокон, то полагают, что они одинаково обслуживают рефлекторные дуги и соматических и вегетативных рефлексов.¹ Вегетативную часть нервной системы принято делить на симпатический и парасимпатический отделы, между которыми имеются некоторые морфологические и физиологические различия.

нам образуются на периферии, в их нервных окончаниях, различные химические вещества, именуемые посредниками — медиаторами (подробности см. в курсе физиологии).¹ Неодинаково распространение волокон на периферии: симпатические волокна иннервируют, повидимому, все органы и ткани тела, а парасимпатических лишены, например, гладкая мускулатура подавляющей части кровеносных сосудов, надпочечники, мочеточники, гладкая мускулатура волосяных мешочков и т. д. В парасимпатическом отделе особенно распространены интрамуральные нервные узлы.

Большой вклад в современные представления о вегетативной части нервной системы внес Б. И. Лаврентьев. Значительны достижения в этой области многих отечественных ученых: К. А. Арнштейна, В. П. Воробьева, А. С. Догеля, Б. А. Долго-Сабурова, Н. С. Кондратьева, А. Н. Миславского, В. Н. Терновского и др.

Объединенная научная сессия АН СССР и АМН СССР (1950 г.), посвященная проблемам физиологического учения И. П. Павлова, вскрыла ошибки некоторых физиологов, изучавших симпатическую систему в отрыве от деятельности коры головного мозга. Это привело их к признанию универсального значения симпатической нервной системы в противовес представлению И. П. Павлова о коре больших полушарий как о высшем органе регуляции всех процессов жизнедеятельности организма.

Симпатический отдел (рис. 201, 203, 204, 205)

Здесь различают: центральную часть, пограничный ствол, периферические (превертебральные) узлы с нервами и нервными сплетениями.

Центральная часть представлена одним очагом в тораколюмбальном отделе спинного мозга. Здесь, в боковых рогах серого вещества, на протяжении от Th₁ до L_{III}, располагается ядро — *nucleus intermediolateralis*, от клеток которого начинаются все преганглионарные симпатические волокна, вступающие затем в пограничный ствол.

Пограничный ствол, *truncus sympathicus*, представляет парную цепь паравертебральных узлов, *ganglia trunci sympathici*, расположенную вдоль позвоночника. Узлы соединены между собой короткими пучками нервных волокон — *rami interganglionares*, и связаны с соседними спинномозговыми (и черепномозговыми) нервами при помощи соединительных ветвей, *rami communicantes* (рис. 203). Различают белые и серые соединительные ветви. Белые — *rami communicantes*

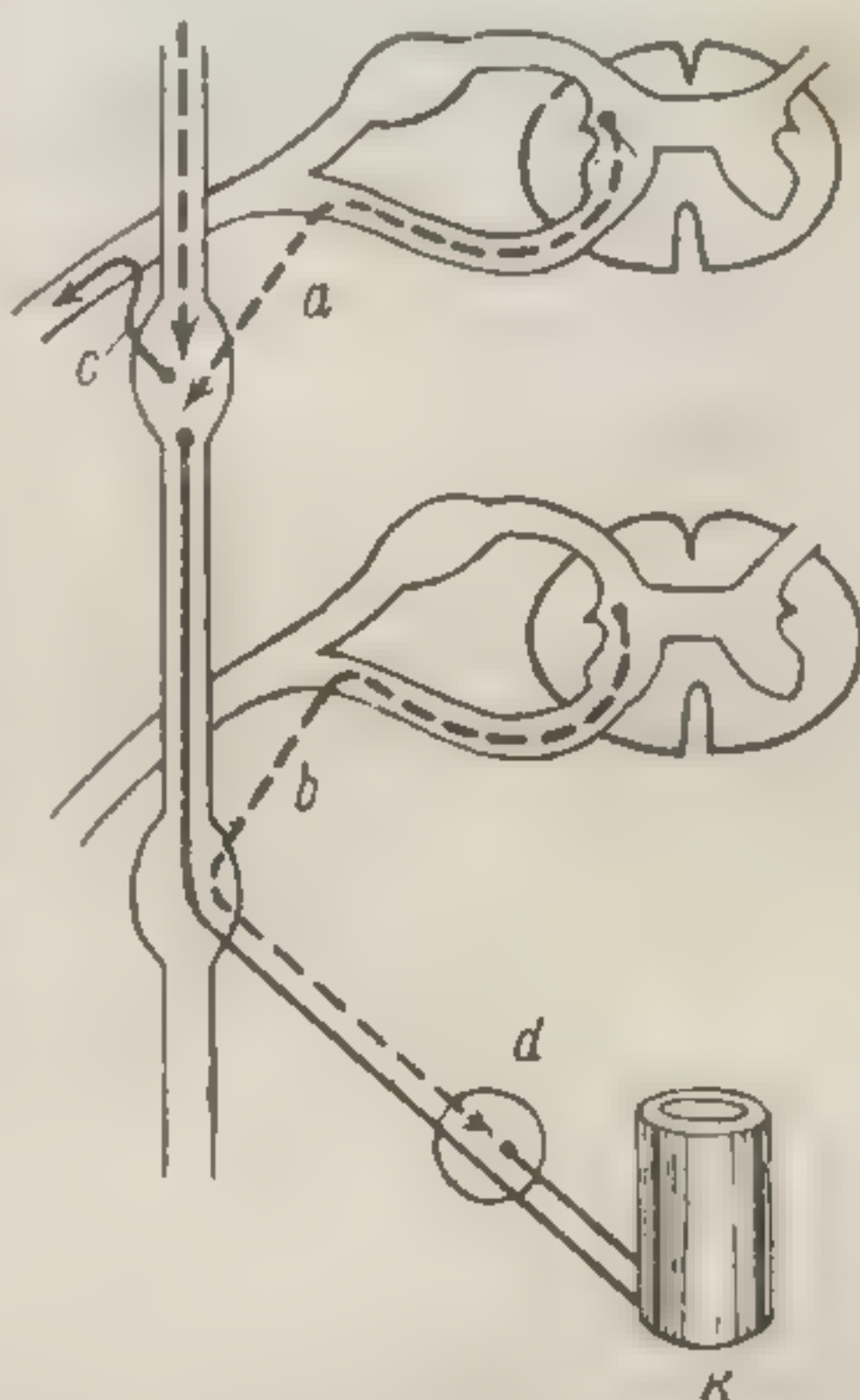


Рис. 203. Связи симпатического нерва с цереброспинальной системой (схема по Лысенкову).

Прерывистой линией обозначены преганглионарные волокна, непрерывной — постганглионарные. *a* — *r. communicans albus*, волокна которой оканчиваются в *ganglion vertebrale* пограничного ствола, *b* — *r. albus*, волокна которой оканчиваются в превертебральном узле; *c* — *r. communicans griseus*; *d* — *ganglion praevertebrale*; *k* — орган (кишка).

¹ Посредником в передаче влияний симпатических волокон является адреналиноподобное вещество — симпатин, а парасимпатических волокон — ацетилхолин (эфир уксусной кислоты и холина).

albi, состоят из миелиновых преганглионарных волокон — отростков симпатических клеток боковых рогов спинного мозга.¹ Эти волокна идут через передние корешки, вблизи соединения их с задними корешками отделяются и в виде белой соединительной ветви входят в ближайший узел пограничного ствола. Здесь преганглионарные волокна ветвятся и могут одновременно заканчиваться на клетках многих последних нейронов.² От всех узлов пограничного ствола к ближайшим спинномозговым (и черепно-мозговым) нервам отходят с е р ы е соединительные ветви, *rami communicantes grisei*, состоящие преимущественно из безмиелиновых постганглионарных волокон; последние, вступив в нерв, распространяются с его ветвями на периферию, достигая рабочих органов.

В пограничном стволе, соответственно делению позвоночника, различают: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и копчиковый отделы (последние два объединяются в описании в один — тазовый). Число узлов в общем приближается к количеству позвонков данной области, за исключением шейного и копчикового отделов, где оно значительно меньше.

Шейный отдел (рис. 188), покрытый *fascia praevertebralis*, обыкновенно состоит из трех узлов. В е р х н и й, *ganglion cervicale superius*, самый большой из всех узлов пограничного ствола, веретенообразной формы (длиной до 2 см и более), располагается спереди поперечных отростков II—III шейных позвонков, на *m. longus capitis*, позади *a. carotis interna*. Его верхний конец переходит в *n. caroticus internus*, нижний конец связан длиной *ramus interganglionaris* со средним шейным узлом, в случае отсутствия последнего — с нижним. От верхнего шейного узла происходят следующие нервы и сплетения.

I. *N. caroticus internus* (рис. 188), вместе с *a. carotis interna*, поднимается к *canalis caroticus* и, сопровождая артерию в канале, образует вокруг нее сплетение — *plexus caroticus internus*, переходящее затем в *plexus cavernosus* (в пределах *sinus cavernosus*). Из последнего начинаются: 1) в е т о ч к и к *ganglion ciliare*, к *ganglia jugulare et nodosum n. vagi*, к *ganglion petrosum n. glossopharyngei* и к *n. hypoglossus*; 2) с п л е т е н и я, окружающие ветви внутренней сонной артерии (*plexus a. cerebri mediae*, *plexus ophthalmicus* и др.).

II. *Nn. carotici externi* — два-три тоненьких стволика, образуют сравнительно незначительное *plexus caroticus externus*; оно дает начало сплетениям, сопровождающим ветви наружной сонной артерии (*plexus thyroideus superior*, *plexus lingualis* и др.).

III. *Rami communicantes* к I, II, III, иногда IV шейным спинномозговым нервам.

IV. В е р х н и й с е р д е ч н ы й н е р в, *n. cardiacus superior*, спускаясь с медиальной стороны *truncus sympathicus*, пересекает сзади *a. thyroidea inferior* и идет к сердечному сплетению: с правой стороны — вдоль *a. анонима*, с левой — вдоль *a. carotis communis sinistra*.

V. *Rami laryngopharyngei* частью идут с *n. laryngeus superior* (из *n. vagus*) к гортани; частью вместе с веточками *n. vagus* и *n. glossopharyngeus* образуют нервное сплетение в стенке глотки — *plexus pharyngeus* и в стенке пищевода — *plexus oesophageus*.

VI. *Ramus interganglionaris* — к среднему (или к нижнему) шейному узлу.

С р е д н и й шейный узел, *ganglion cervicale medium*, незначительной величины, лежит на высоте VI шейного позвонка. Его *ramus interganglio-*

¹ Понятно, что белые соединительные ветви имеются только у грудных и верхних поясничных узлов.

² Например, в верхнем шейном узле соотношение преганглионарных волокон к постганглионарным равно 1: 32.

paris inferior делится на два пучка, которые, охватывая подключичную артерию петлей, *ansa subclavia*, достигают нижнего шейного узла. От среднего шейного узла отходят следующие нервы.

1. Средний сердечный нерв, *n. cardiacus medius*, спускаясь позади *a. carotis communis*, идет к сердечному сплетению. 2. *Nn. carotici* — тонкие нити, образующие сплетение вокруг *a. carotis communis* — *plexus caroticus communis*. 3. *Rami communicantes* — к IV, V и VI шейным спинномозговым нервам. 4. *Rami interganglionares*, одна к верхнему узлу и две — к нижнему.

Нижний узел, *ganglion cervicale inferius*, находится позади *a. subclavia*, у начала *a. vertebralis*; он часто сливается с I грудным узлом в звездчатый узел, *ganglion stellatum*. Нижний узел отдает:

1. Нижний сердечный нерв, *n. cardiacus inferior*, спускающийся справа позади безымянной артерии, слева — спереди (или сзади) подключичной артерии — к сердечному сплетению. 2. Тонкие нити к *a. subclavia* образуют *plexus subclavius*. 3. Веточки к *a. vertebralis* образуют *plexus vertebralis*. 4. *Rami communicantes* к VI, VII и VIII шейным спинномозговым нервам. 5. *Rami interganglionares*.

Грудной отдел (рис. 61) представляет цепочку из 11—12 узлов; они лежат впереди головок ребер, только два нижних — на боковой поверхности тел позвонков. Цепочка узлов перекрещивает *nn. intercostales*; ее покрывает *fascia endothoracica* и *pleura costalis*. Грудные узлы порпаничного ствола отдают: 1. Связывающие их *rami interganglionares*.¹ 2. *Rami communicantes* к *nn. intercostales* (см. стр. 241.) 3. Тонкие веточки к аорте, образующие сравнительно небольшое *plexus aorticus thoracalis*. Последнее вверху соединяется со сплетением на *arcus aortae* (см. дальше о сердечном сплетении) и на выходящих из дуги аорты артериальных стволах; внизу переходит в *plexus coeliacus* в области брюшной аорты. Самыми крупными ветвями грудных узлов (и вообще всего симпатического отдела) являются: 4. Два парных чревных нерва.

Большой чревный нерв, *n. splanchnicus major*, начинается обычно от VI, VII, VIII и IX узлов корешками, которые, направляясь медиально и книзу по боковой поверхности позвонков, соединяются друг с другом в ствол; последний спускается впереди позвоночника и вместе с *v. azygos* проходит через поясничный отдел диафрагмы между *crus mediale* и *crus intermedium*. Малый чревный нерв, *n. splanchnicus minor*, начинается от X и XI узлов, идет латеральнее предыдущего через *crus intermedium*. Чревные нервы (большие и малые), пройдя через диафрагму в брюшную полость, оканчиваются в *plexus coeliacus*² (см. стр. 254).

Кроме перечисленных нервов, грудные узлы отдают еще тонкие веточки к трахее и легким, которые, присоединяясь к ветвям блуждающего нерва (см. его описание, стр. 231), принимают участие в образовании *plexus pulmonalis*.

Сердечное сплетение, *plexus cardiacus*, образуется тремя парами сердечных нервов из шейных узлов *n. sympathicus* и ветвями *n. vagus*. Последние частью отходят от ствола самого нерва (одна-две веточки из шейного отдела, три-четыре из грудного), частью — из его вет-

¹ *Ramus interganglionaris*, соединяющая последний грудной узел с первым поясничным, проходит через щель между *crus laterale* и *crus intermedium* поясничной части диафрагмы.

² Чревные нервы, кроме центробежных симпатических нервных волокон, содержат много микотных афферентных волокон, идущих от внутренних органов (через задние корешки спинного мозга) в центральную нервную систему.

вей — верхнего гортанного и возвратного нервов. Подробности см. в описании сердца (стр. 35).

Поясничный отдел (рис. 195) состоит из четырех-пяти узлов, меньших нежели грудные, лежащих на передней поверхности тел позвонков, вдоль медиального края *m. psoas major*; с правой стороны они прикрыты нижней

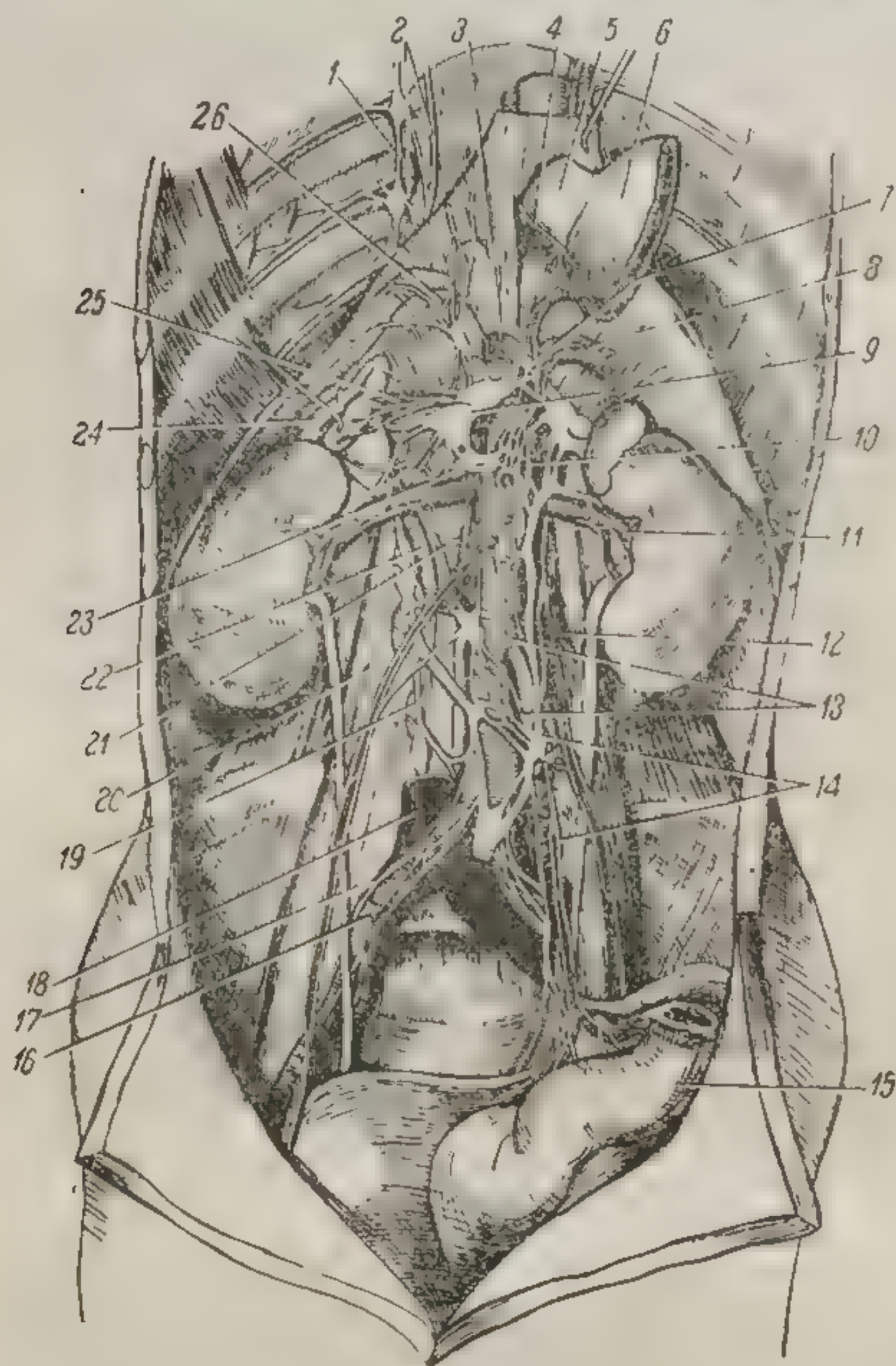


Рис. 204. Солнечное сплетение и сплетение брюшной аорты.

1 — truncus sympathicus; 2 — nn. splanchnici major et minor; 3 — plexus hepaticus; 4 — chorda cesophagea post.; 5 — cesophagus (pars abdominalis); 6 — pars cardiaca ventriculi; 7 — plexus coeliacus; 8 — plexus lentalis; 9 — ganglion coeliacum; 10 — plexus mesentericus sup.; 11 — plexus renalis; 12 — plexus spermaticus; 13 — plexus aorticus abdominalis; 14 — plexus mesentericus inf.; 15 — colon sigmoideum; 16 — a. iliaca comm.; 17 — plexus iliacus; 18 — v. cava inf.; 19 — truncus sympathicus; 20 — m. psoas major; 21 — crus mediale diaphragmatis; 22 — crus intermedium diaphragmatis; 23 — ganglion mesentericum sup.; 24 — glandula suprarenalis; 25 — plexus suprarenalis; 26 — plexus lumbicus.

тебральных узлов, а также первые сплетения. В образовании последних, кроме симпатических волокон, принимают участие и парасимпатические (см. ниже).

На первом месте по своему значению стоит солнечное сплетение, *plexus coeliacus* (seu *solaris*), самое большое из сплетений вегетативной части нервной системы; в нем оканчиваются преганглионарные волокна больших и малых чревных нервов. Солнечное сплетение окружает начало

полной веной, с левой тянутся по краю аорты. Узлы соединены друг с другом не только продольными *rami interganglionares*, но еще и поперечными пучками нервных волокон, которые, пересекая аорту и нижнюю полую вену по их задней поверхности, связывают узлы обеих сторон между собой.

Тазовый отдел (рис. 53, 195) состоит из четырех пар крестцовых узлов и одного копчикового. Крестцовые расположены на передней поверхности крестца медиально от *foramina sacralia anteriora*; *rami communicantes* соединяют их с крестцовыми нервами; здесь (как и в поясничном отделе) имеются поперечные связи. Чем ниже, тем узлы мельче и тем ближе лежат к срединной плоскости; последняя пара узлов посылает свои каудальные *rami interganglionares* к непарному, крайне непостоянному копчиковому узелку, *ganglion coccygeum*; он имеет незначительные размеры и лежит на передней поверхности тела I копчикового позвонка. Таким образом обе цепочки симпатического пограничного ствола внизу смыкаются.

В брюшной полости находится ряд превертропных сплетений. В образовании последних, кроме симпатических волокон, принимают участие и парасимпатические (см. ниже).

a. coelia
входят
ganglion
ной ар
perius.
тых уз
как луч
полости
аорты.

Раз
xus phr
надпоче
spermatic
superior
ticus —
желудка
mesenter
железе,
ricus in
дочной,

Кп
окружа
отходя
domina
окружа
и левос
ветви и
ную пл
ности
воздан
носите
чевому
staticu
cavernu

Р
продол

Ц
первы
долго
симпа
прим

Ц
водоп
ского
этого
gangl
роны
из I
этого
локна
ciliar
dilata

Поясничный отдел (рис. 195) состоит из грудных, лежащих на передней поверхности тел позвонков, медиального края *m. psoas major*; с правой стороны они прикрыты

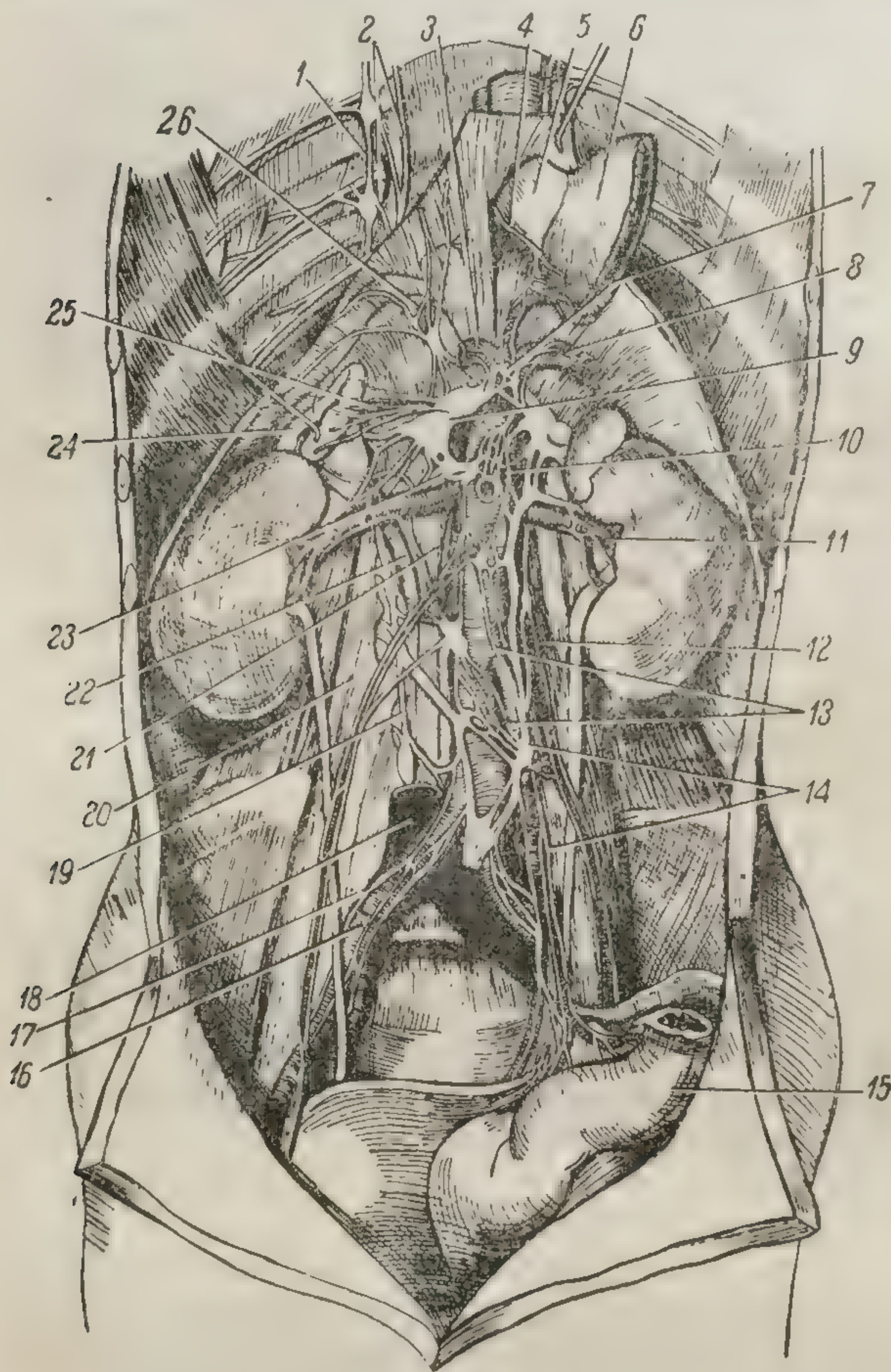


Рис. 204. Солнечное сплетение и сплетение брюшной аорты.

1 — truncus sympathicus; 2 — nn. splanchnici major et minor; 3 — plexus hepaticus; 4 — chorda oesophagea post.; 5 — oesophagus (pars abdominalis); 6 — pars cardiaca ventriculi; 7 — plexus coeliacus; 8 — plexus lienalis; 9 — ganglia coeliaca; 10 — plexus mesentericus sup.; 11 — plexus renalis; 12 — plexus spermaticus; 13 — plexus aorticus abdominalis; 14 — plexus mesentericus inf.; 15 — colon sigmoideum; 16 — a. iliaca comm.; 17 — plexus iliacus; 18 — v. cava inf.; 19 — truncus sympathicus; 20 — m. psoas major; 21 — crus mediale diaphragmatis; 22 — crus intermedium diaphragmatis; 23 — ganglion mesentericum sup.; 24 — glandula suprarenalis; 25 — plexus suprarenalis; 26 — plexus plenicus.

тебральных узлов, а также первые сплетения. В последних, кроме симпатических волокон, принимают участие симпатические (см. ниже).

полной веной, с нутся по краю лы соединены дгом не только мми *rami interga* но еще и по пм и пучками н локоп, которые аорту и нижн вену по их задн ности, связыва обеих сторон ме

Тазовый отдел
195) состоит из ч крестцовых узлов копчикового. И расположены н поверхности кр днально от *for ralia anteriora*; *municantes* соо с крестцовыми здесь (как и в п отделе) имеютс ные связи. Чем узлы мельче и лежат к средн скости; послед узлов посылает дальные *rami in pares* к непарно непостоянному му узелку, *gan geum*; он имеет тельные размер на передней п тела I копчиков ка. Таким об цепочки симп пограничного ст смыкаются.

В брюшной находится ряд

находится ряд последних, кроме симпатических волокон, принимают участие

a. coeliaca (рис. 204) и захватывает корень *a. mesenterica superior*. В его состав входят крупнейшие превертебральные узлы: парный, полукруглой формы, *ganglion coeliacum (semilunare)* (с той и с другой сторон от начала одноименной артерии) и непарный, меньшей величины, *ganglion mesentericum superius*. От сплетения отходят постганглионарные волокна клеток упомянутых узлов, образующие нервы, расходящиеся по различным направлениям, как лучи от солнца (отсюда его название), к другим сплетениям брюшной полости; последние сопровождают артерии, выходящие из брюшной аорты.

Различают следующие сплетения брюшной полости *п а р н ы е*: *plexus phrenici* — по ходу *aa. phrenicae inferiores*, *plexus suprarenales* — к надпочечным железам, *plexus renales* — к почкам, *plexus spermatici* — по *aa. spermaticae internae* к половым железам; *н е п а р н ы е*: *plexus gastricus superior* — по *a. gastrica sinistra* к малой кривизне желудка, *plexus hepaticus* — по *a. hepatica* к печени (от последнего отходит к большой кривизне желудка *plexus gastricus inferior*), *plexus lienalis* — к селезенке, *plexus mesentericus superior* — по ветвям одноименной артерии к поджелудочной железе, тонким кишкам, слепой, восходящей ободочной; *plexus mesentericus inferior* — к части поперечной ободочной кишки, к нисходящей ободочной, S-образной и к верхнему отделу прямой.

Книзу солнечное сплетение продолжается в *plexus aorticus abdominalis*, окружающее брюшную аорту, с которым соединяются также веточки, отходящие от поясничных узлов *truncus sympathicus*. *Plexus aorticus abdominalis* продолжается в непарное *plexus hypogastricus superior*, которое, окружая конец брюшной аорты, у *promontorium* разделяется на правое и левое *plexus hypogastricus inferior*. Последнее сплетение получает также ветви из крестцовых узлов *truncus sympathicus* и дальше переходит в непарную пластинку, расположенную на дне малого таза (на верхней поверхности *m. levator ani*); из нее начинаются нервы к тазовым органам, сопровождающие различные ветви *a. hypogastrica* в виде сплетений. Сюда относятся: *plexus haemorrhoidalis* — к прямой кишке, *plexus vesicalis* — к мочевому пузырю, *plexus deferentialis* — к одноименному протоку, *plexus prostaticus* — к *prostata*, *plexus uterovaginalis* — к матке и влагалищу, *plexus cavernosus penis (clitoridis)*.

Plexus iliacus сопровождает *a. iliaca communis* et *a. iliaca externa*, продолжаясь на *a. femoralis* в виде *plexus femoralis*.

Парасимпатический отдел (рис. 202, 205)

Центральная часть состоит из головного и крестцового отделов; первый в свою очередь состоит из среднемозгового и бульбарного (в продолговатом мозге). Из этих отделов выходит преганглионарные парасимпатические волокна, которые прерываются в узлах, расположенных преимущественно вблизи органов или в толще их (т. е. интрамурально).

Центр в области среднего мозга находится на дне Silvioва водопровода (медиальное ядро *n. oculomotorius*) в виде парасимпатического ядра Якубовича. Преганглионарные волокна из клеток этого ядра идут в составе глазодвигательного нерва к ресничному узелку, *ganglion ciliare*, лежащему в заднем отделе глазницы, с латеральной стороны зрительного нерва; он соединен с *n. oculomotorius*, с *n. nasociliaris*. Из I ветви *n. trigeminus*, и с *plexus cavernosus n. sympathici*. Из этого узелка постганглионарные парасимпатические волокна идут к мышце, суживающей зрачок (*m. sphincter pupillae*) и к *m. ciliaris*; симпатические волокна (из *plexus cavernosus*) иннервируют *m. dilatator pupillae*.

Центры, расположенные в области продолговатого мозга, дают начало преганглионарным волокнам, выходящим из последнего в составе VII (точнее, n. intermedius), IX и, особенно, X пар черепномозговых нервов. С лицевым нервом идут секреторные волокна к слезной железе, подъязычной и подчелюстной слюнным железам.

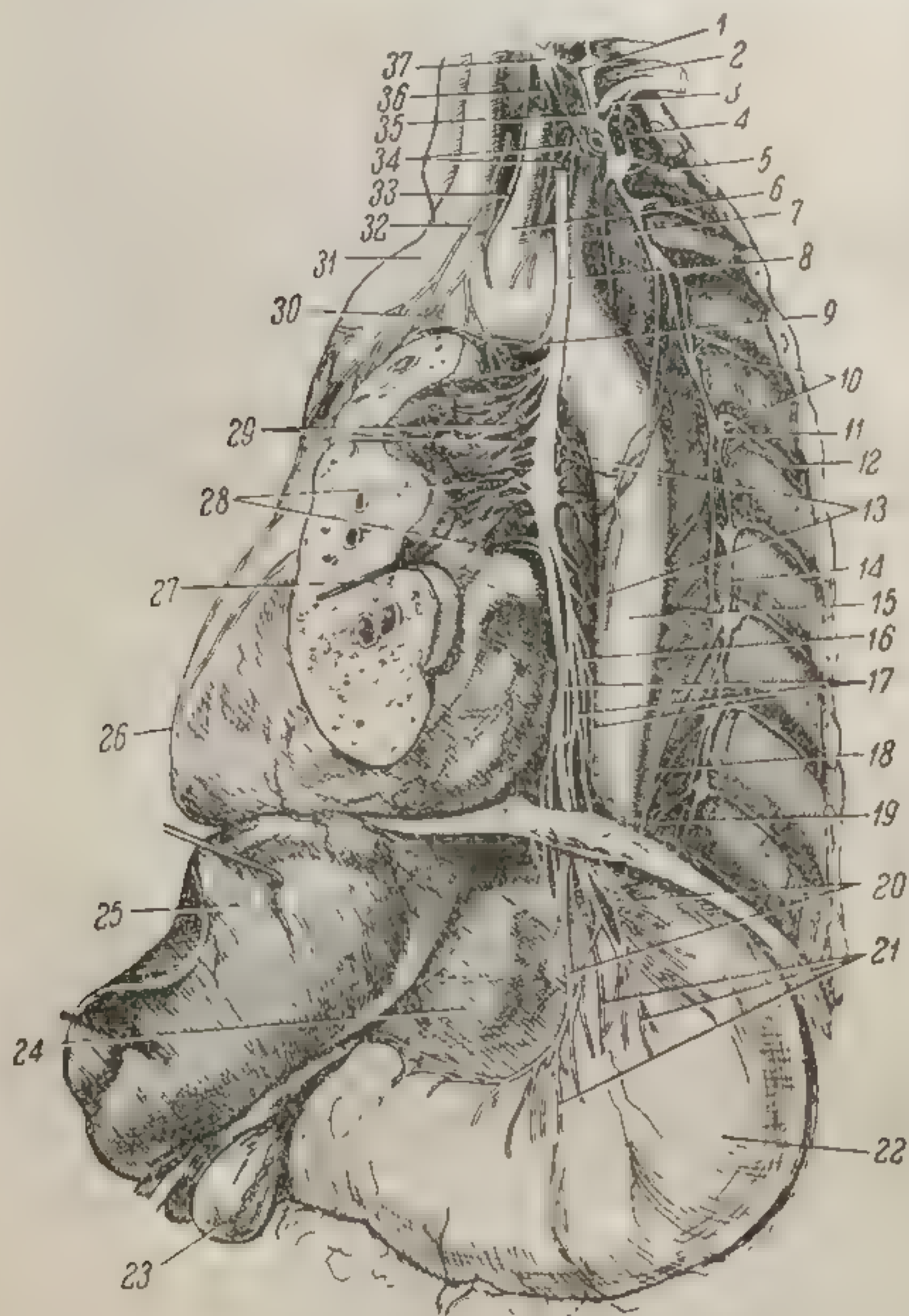


Рис. 205. Левый блуждающий нерв в грудной и брюшной полостях.

1 — ganglion cervicale inf.; 2 — r. anterior n. cervicalis VIII; 3 — r. anterior n. thoracalis I; 4 — plexus brachialis; 5 — n. intercostalis I; 6 — a. carotis comm. sin.; 7 — a. subclavia sin.; 8 — n. vagus sin.; 9 — n. recurrens sin.; 10 — rr. communicantes; 11 — ganglion thoracale VI; 12 — n. intercostalis VI; 13 — rr. oesophagei; 14 — truncus sympathicus; 15 — aorta thoracalis; 16 — oesophagus; 17 — plexus oesophageus ant.; 18 — n. splanchnicus major; 19 — n. splanchnicus minor; 20 — plexus gastricus ant.; 21 — rr. gastrici; 22 — ventriculus; 23 — vesica fellea; 24 — omentum minus; 25 — hepar; 26 — cor; 27 — pulmo sinister (в разрезе); 28 — plexus pulmonalis post.; 29 — rr. bronchiales post.; 30 — plexus cardiacus; 31 — arcus aortae; 32 — r. cardiacus sup. n. vagi; 33 — n. cardiacus sup.; 34 — n. cardiacus inf.; 35 — ganglion thoracale I; 36 — n. cardiacus med.; 37 — ganglion cervicale med.

perfacialis minor доходят до ganglion oticum (см. стр. 226); отсюда постганглионарные секреторные волокна в составе n. auriculotemporalis достигают околоушной слюнной железы.

Главная масса парасимпатических волокон, начинающихся из продолговатого мозга, берет начало в дорзальном ядре n. vagus и поступает на периферию в составе ствола и ветвей блуждающего нерва (подробности

От клеток nucleus salivatorius superior, принадлежащего промежуточному нерву (см. стр. 228), отходят преганглионарные волокна, которые сперва идут вместе с лицевым нервом. Часть их через chorda tympani присоединяется к n. lingualis и достигает подчелюстного узелка, ganglion submaxillare; последний лежит возле одноименной слюнной железы в trigonum hyomaxillare. Постганглионарные секреторные волокна из клеток этого узелка снабжают glandula submaxillaris и glandula sublingualis. Другая часть преганглионарных волокон промежуточного нерва отделяется от лицевого в составе n. petrosus superficialis major и прерывается в ganglion sphenopalatinum (см. стр. 225); отсюда постганглионарные секреторные волокна идут к слезной железе, к слизистым железам нёба, полости носа и верхнего отдела глотки.

Парасимпатические волокна, проходящие в n. glossopharyngeus, возникают, как преганглионарные, из клеток nucleus salivatorius inferior (см. стр. 229) и под названием n. petrosus superficialis minor доходят до ganglion oticum (см. стр. 226); отсюда постганглионарные секреторные волокна в составе n. auriculotemporalis достигают околоушной слюнной железы.

см. на
душку,
поджел
нервы
на р
гангли
орган
Це
област
здесь
ствую
нерв
с воло
нах: г
и полов
образу

Ко
различ
полуш
сосуд
дыхате
ловнор
ности
различ
сомнен
свои ц
мира,
1949,
сатом

У
функц
мозга
стема
являе
телем
крыто
ших
самом
явлен
о д
висце
и его
гии.

С
и пар
воло
(см.
набл
нерв
драж

кишеч
ния;

Центры, расположенные в области продолговатого мозга, дают начало преганглионарным волокнам, выходящим из последнего отдела VII (точнее, п. intermedius), IX и, особенно, X пар черепных нервов. С лицевым нервом идут секреторные волокна к слезной

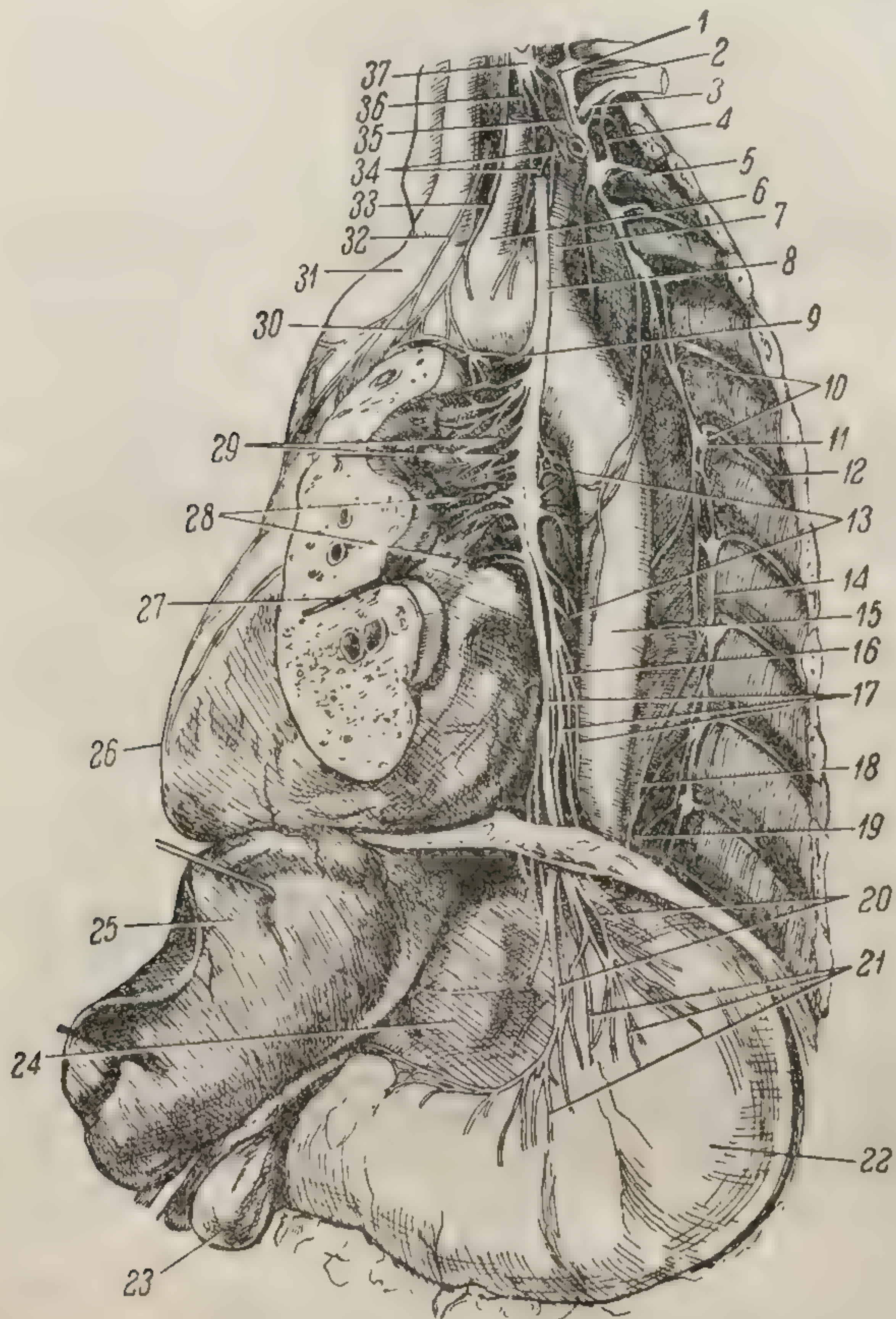


Рис. 205. Левый блуждающий нерв в грудной и брюшной полостях.

1 — ganglion cervicale inf.; 2 — r. anterior n. cervicalis VIII; 3 — r. anterior n. thoracalis I; 4 — plexus brachialis; 5 — n. intercostalis I; 6 — a. carotis comm. sin.; 7 — a. subclavia sin.; 8 — n. vagus sin.; 9 — n. recurrens sin.; 10 — rr. communicantes; 11 — ganglion thoracale VI; 12 — n. intercostalis VI; 13 — rr. oesophagei; 14 — truncus sympathicus; 15 — aorta thoracalis; 16 — oesophagus; 17 — plexus oesophageus ant.; 18 — n. splanchnicus major; 19 — n. splanchnicus minor; 20 — plexus gastricus ant.; 21 — rr. gastrici; 22 — ventriculus; 23 — vesica fellea; 24 — omentum minus; 25 — hepar; 26 — cor; 27 — pulmo sinister (в разрезе); 28 — plexus pulmonalis post.; 29 — rr. bronchiales post.; 30 — plexus cardiacus; 31 — arcus aortae; 32 — r. cardiacus sup. n. vagi; 33 — n. cardiacus sup.; 34 — n. cardiacus inf.; 35 — ganglion thoracale I; 36 — n. cardiacus med.; 37 — ganglion cervicale med.

perfacialis minor доходят до ganglion oticum (см. стр. 226); постганглионарные секреторные волокна в составе п.

подъязычной и подчелюстной слюнным железами.

От клеток nuclei salivatorius superior, лежащего промежуточно между лицевым и язычным нервом (см. стр. 228), идут преганглионарные волокна, которые сначала идут вместе с язычным нервом. Часть их проходит через chorda tympani и соединяется с п. petrosus minor и достигает подчелюстного узелка, ganglion submandibulare; последний находится возле одноименной слюнной железы в толще капсулы glandula submaxillaris. Постганглионарные секреторные волокна из этого узелка следуют по n. sublingualis к glandula sublingualis. Большая часть преганглионарных и постганглионарных промежуточных волокон отделяется от лицевых нервов в составе п. petrosus superficialis major и проходит в ganglion sphenopalatinum (см. стр. 229). Отсюда постганглионарные секреторные волокна идут к слезной железе, к слизистой оболочке полости рта и носа, полости верхнего отдела глотки.

Парасимпатические волокна, проходящие по n. glossopharyngeus, идут, как преганглионарные, из nuclei salivatorius superior (см. стр. 229) и называются п. petrosus superficialis minor.

Парасимпатические

см. на стр. 229). Они идут к сердцу, к легким (рис. 205), пищеводу, желудку, к кишкам — приблизительно до flexura coli lienalis, к печени, поджелудочной железе, почкам. При этом, так как в органах имеются нервные узлы,¹ то весь путь разделяется на два участка: преганглионарные волокна идут от ядер в головном мозге до периферических ганглиев, и постганглионарные — от ганглиев до рабочих органов.

Центр крестцового отдела парасимпатической системы находится в области II—IV крестцовых сегментов спинного мозга. Начинающиеся здесь преганглионарные волокна идут в составе передних корешков соответствующих крестцовых нервов и, затем отделяясь, образуют тазовый нерв, *n. pelvicius*. Ветви тазового нерва вступают в plexus hypogastricus, с волокнами которого достигают интрамуральных узлов в тазовых органах: rectum, flexura sigmoidea (также colon descendens), vesica urinaria и половые органы. Сосудорасширяющие волокна для пенечистых тел образуют *n. erigens*.

Координация вегетативных функций осуществляется под влиянием различных отделов головного мозга, в первую очередь — коры больших полушарий. Так, идя снизу вверх, мы обнаруживаем в продолговатом мозге сосудодвигательный центр, открытый в 1871 г. Ф. В. Овсянниковым, дыхательный и др. Гипоталамическая область имеет отношение к безусловнорефлекторной регуляции кровяного давления, дыхания, деятельности желудочно-кишечного тракта, мочевого пузыря и к регуляции различных обменных функций (например водный и солевой обмен). «Несомненно, hypothalamus — это есть широкая дорога, у которой имеются свои центры, в которых скопляются раздражения, идущие из внутреннего мира, т. е. от всех наших органов» (И. П. Павлов, Избр. произведения, 1949, стр. 329). Подкорковые вегетативные центры расположены в полосатом теле.

Условнорефлекторная регуляция вегетативных и соматических функций, а также их координация совершается корой головного мозга. И. П. Павлов указывает, что «чем совершеннее нервная система живого организма, тем она централизованней, тем высший отдел ее является все в большей и большей степени распорядителем и распределителем всей деятельности организма, несмотря на то, что это вовсе ярко и открыто не выступает. Ведь нам может казаться, что многие функции у высших животных идут совершенно вне влияния больших полушарий, а на самом деле это не так. Этот высший отдел держит в своем ведении все явления, происходящие в теле» (Полн. собр. соч., т. I, стр. 410). Учение о двусторонней связи коры с внутренними органами (кортиковисцеральная регуляция) успешно развивается акад. К. М. Быковым и его учениками (В. Н. Черниговский и др.); об этом см. в курсе физиологии.

Сравнивая область распространения симпатической иннервации и парасимпатической, можно сказать, что в то время, как симпатические волокна иннервируют все органы, парасимпатические — только часть их (см. стр. 251). В органах с двойной вегетативной иннервацией наблюдается взаимодействие функций симпатических и парасимпатических нервов в форме антагонизма вызываемых эффектов, если эти нервы раздражаются порознь. Например, раздражение симпатических нервов вызы-

¹ Так, например, между продольными и круговыми слоями гладкой мускулатуры кишечника располагаются узлы мышечного (ауэрбахова) нервного сплетения; кроме того, имеется подслизистое (мейснерово) сплетение.

валяет расширение зрачка, торможение перистальтики, расслабление сфинктеров, расширение бронхов и венечных сосудов, усиление и ускорение сердечных сокращений. Раздражение парасимпатических нервов приводит к сужению зрачка, усилению перистальтики, закрытию сфинктеров, сужению бронхов и венечных сосудов, к замедлению и ослаблению сердцебиения (подробнее об этом см. в курсе физиологии).

Павловская материалистическая физиология рассматривает антагонизм и синергизм как две стороны одного и того же процесса. Здесь отчетливо сказывается диалектический закон единства и борьбы противоположностей. Справедливо отмечает акад. К. М. Быков: «Организм как единая целостная система очень широко использует в своей жизнедеятельности противоположно действующие факторы. Без симпатической нервной системы организм так же не может нормально существовать в сложнейшей окружающей обстановке, как и без парасимпатической нервной системы» (Стенографический отчет научной сессии, посвященной проблемам физиологического учения И. П. Павлова, 1951 г., стр. 26).

В
дана п
или э
они не
г о р м
недост
что кр
орган
взаим
моны с
деленн
выделе
боту и
вещест
конец,
мативв

Це
ции, ка
гормон
стенки
тельно
право
при эт
ция иг
влияни
вая вы
при дей
ней сек
так что

Сле
ности о
Отсюда
логии
С т
ставляк
б р а н
щитовид

ОТДЕЛ ТРЕТИЙ

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

ВВЕДЕНИЕ

В томе I (стр. 268—270) были описаны железы человеческого тела и дана их классификация. Органы внутренней секреции, закрытые, или **эндокринные** железы, отличаются следующими свойствами: они не имеют выводных протоков, поэтому продукты их деятельности — **гормоны**¹ или **инкреты** (химическая природа многих из них еще недостаточно изучена) поступают непосредственно в кровь. Отсюда ясно, что кровь не только разносит по телу питательные вещества и выводит из органов продукты распада, но при посредстве гормонов осуществляет взаимное, очень сложное действие органов и тканей друг на друга. Гормоны обладают той или другой специальной функцией в отношении определенных органов (избирательная функция): одни, например, возбуждают выделение секрета какой-нибудь железы, другие тормозят, угнетают работу известного органа. Особенно важно влияние инкретов на обмен веществ в тканях, способствующее ассимиляции или диссимиляции. Наконец, есть гормоны, от которых зависят процессы морфологические, формативные — рост, развитие тканей и клеток.

Центральная нервная система управляет органами внутренней секреции, как и другими системами тела. С другой стороны, несомненно влияние гормонов как на периферические окончания нервов (например на рецепторы стенки сосудов), так и на нервные центры (см. курс физиологии). Следовательно, обе системы связаны между собой теснейшим образом, и это дает право говорить о единой нейро-гуморальной регуляции функций организма; при этом во всех случаях гуморальная (эндокринная, химическая) регуляция играет соподчиненную роль по отношению к нервной системе. Сравнивая влияние нервной системы с действием гормонов, следует сказать, что первая вызывает в органах быстрые, иногда даже бурные явления, тогда как при действии гормонов реакция протекает медленно. Сами железы внутренней секреции находятся в очень сложных взаимоотношениях между собой, так что нарушение функции одной из них отражается на работе других.

Следовательно, становится понятным, что и расстройства в деятельности органов внутренней секреции отличаются чрезвычайной сложностью. Отсюда вытекает исключительная важность учения о морфологии и физиологии эндокринной системы для патологии и клиники.

С точки зрения морфологической, железы внутренней секреции представляют группу органов весьма разнородную; сюда входят: 1) образования **б р а н х и о г е н н ы е**: щитовидная железа, *glandula thyreoidea*, околощитовидные железы, *glandulae parathyreoideae*, вилочковая железа, *glandula thymus*.

¹ В переводе с греческого — возбудители.

dula thymus;¹ 2) надпочечники, glandulae suprarenales и хром аффинная система—paraganglia lumbalia, paraganglion caroticum и др.; 3) части головного мозга: мозговой придаток, hypophysis cerebri, шишковидная железа, epiphysis; 4) половые железы;² 5) эндокринная часть поджелудочной железы.

Щитовидная железа (рис. 206, 207)

Анатомия. Щитовидная железа, *glandula thyreoidea*, лежит в средней области передней шеи. Это непарный орган, весьма варьирующий в своей форме и величине (очень часто асимметричный), весом от 30 до 60 г.³ мягкой консистенции.

Поверхность железы гладкая, реже — дольчатая, цвет желто-красный. Железа охватывает спереди и с боков трахею в ее верхнем отделе и прилежит с правой и левой сторон к нижней части гортани, образуя в целом нечто вроде подковы.⁴

В органе различают среднюю непарную часть — перешеек, *isth-*



Рис. 206. Щитовидная железа, фиксированная in situ и затем выделенная (вид спереди).

1 — lobus sinister; 2 — isthmus; 3 — lobus dexter.

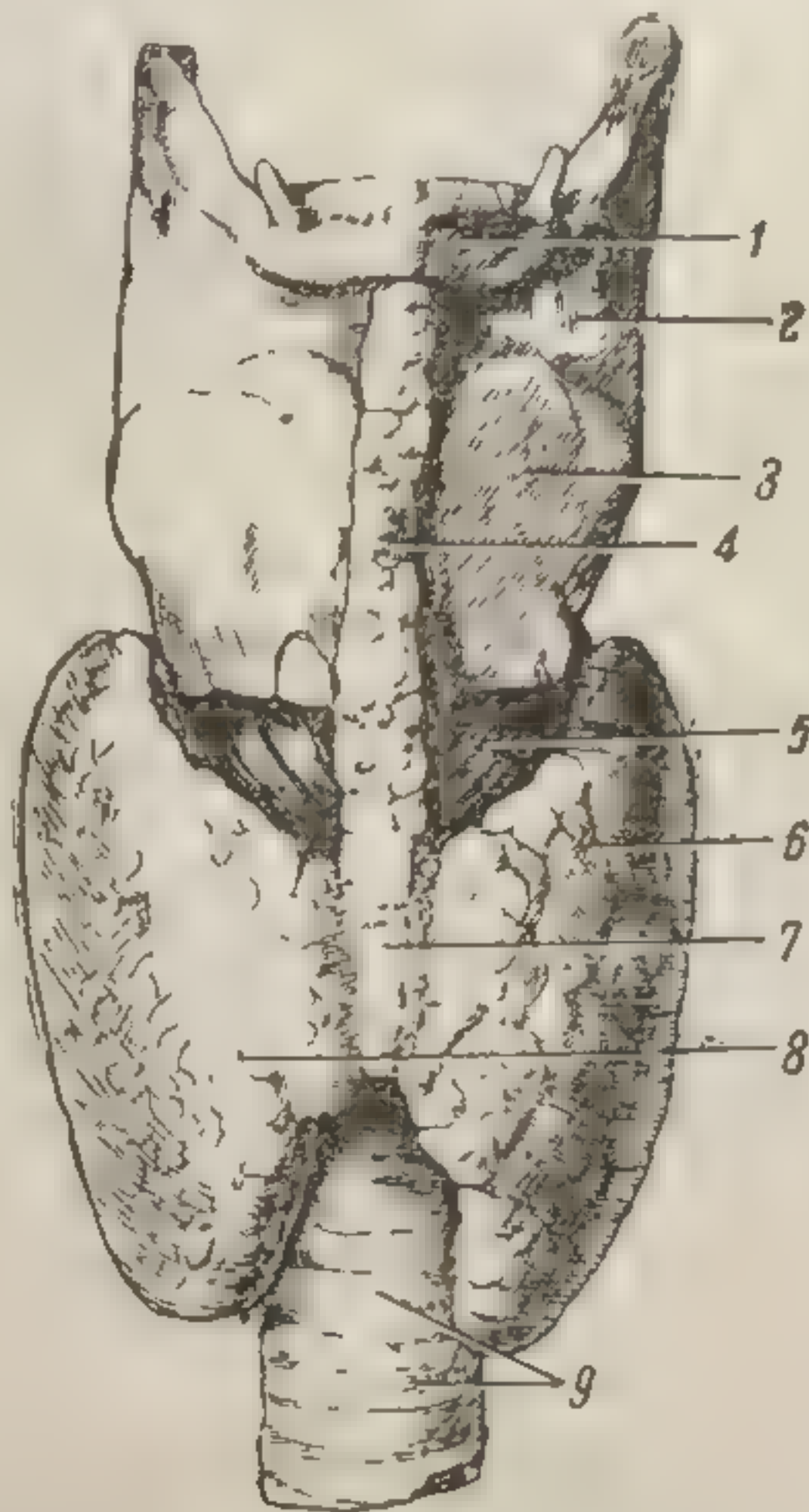


Рис. 207. Щитовидная железа in situ.

1 — corpus ossis hyoidel; 2 — membrana hyothyreoidea; 3 — cartilago thyreoidea; 4 — lobus pyramidalis; 5 — m. cricothyreoideus; 6 — lobus sinister glandulae thyreoideae; 7 — isthmus; 8 — lobus dexter glandulae thyreoideae; 9 — cartilagine tracheales.

mus, и боковые доли, *lobi laterales*. Перешеек значительно меньше (уже) боковых отделов (рис. 206) и часто варьирует; его передняя поверхность выпукла, задняя вогнута и прилегает к трахее (III—IV кольца); в латеральном направлении перешеек переходит без резких границ в *lobi*

¹ Glandula thymusi epiphysis как железы внутренней секреции ставятся в настоящее время под сомнение.

² См. том I, стр. 406 — «Яичко» и стр. 426 — «Яичник».

³ В литературе приводятся различные цифры. В общем железа женщины весит несколько больше, чем железа мужчины. Мы, конечно, не касаемся здесь патологических форм увеличения *glandula thyreoidea*, когда орган может достигать чудовищных размеров (зоб, кисты).

⁴ Очертания железы сравнивают также с буквой H.

laterales. Очертания последних приближаются к эллипсоиду, причем верхний полюс той и другой доли сильнее выдается; латеральная поверхность долей выпукла, медиальная вогнута. В $\frac{1}{3}$ случаев (даже чаще) имеется третья доля — п и р а м и д а л ь н а я, *lobus pyramidalis* (рис. 207). Поднимаясь от *isthmus* или от боковой доли (обычно левой), она ложится спереди на *cartilago thyreoidea*, своей верхушкой иногда достигая подъязычной кости.

Сравнительная анатомия. Щитовидной железе высших позвоночных соответствует поджаберный желобок *Ampheioxus*, который идет вентрально по срединной линии, вдоль всей жаберной части кишечника. У *Cyclostomata* *glandula thyreoidea* представлена скоплением отдельных фолликулов, расположенных вдоль головного отрезка кишки.

Glandula thyreoidea с е л а х и й — непарный орган различной формы. У а м ф и б и й щитовидная железа парная. У р е п т и л и й — это орган почти всегда непарный, различной формы, лежащий по срединной линии, вблизи выхода больших сосудов из сердца. У п т и ц *glandula thyreoidea* всегда парная.

У м л е к о п и т а ю щ и х щитовидная железа находится вентрально (или с боков) от каудального отдела гортани и смежной части трахеи или (реже) на уровне последней; состоит из двух боковых долей, которые часто связаны между собой перешейком различной толщины. Известны три типа желез: 1) полное отсутствие *isthmus*, 2) *isthmus* состоит из соединительной ткани (*Chiroptera*, *Rodentia*), 3) *isthmus* развит в виде паренхиматозного образования. Форма боковых долей тоже бывает различна. Величина железы весьма варьирует, наиболее развита она у *Carnivora* и *Ruminantia*. У некоторых видов встречаются добавочные дольки.

Железа занимает на шее одноименную область — *regio thyreoidea*; *lobus pyramidalis* заходит в *regio laryngea*; она, как и *isthmus*, расположена сравнительно поверхностно, боковые доли залегают значительно глубже. Нижние концы боковых долей при среднем их развитии доходят до уровня V или VI кольца трахеи; верхние поднимаются приблизительно до середины высоты *cartilago thyreoidea*. Позади *lobi laterales* граничат с сосудисто-нервным пучком шеи, прежде всего с *a. carotis communis*, а ближе к срединной плоскости они прикасаются к глотке и пищеводу. Кроме *m. sternothyroideus*, лежащего непосредственно на поверхности железы, ее покрывают *mm. sternohyoideus et omohyoideus*, а также передний край *m. sternocleidomastoideus*; только по срединной линии перешеек свободен от мышц, — здесь поверх него находится лишь собственная фасция шеи.

Щитовидная железа заключена в тонкую капсулу — *capsula glandulae thyreoideae* из плотной соединительной ткани — производное собственной, или средней, фасции шеи. Собственная оболочка железы, *tunica fibrosa*, облекает непосредственно вещество железы и посылает в толщу паренхимы перегородки. Обе оболочки, наружная (фасциальная) и внутренняя (собственная), очень рыхло связаны между собой; разделяющее их щелевидное пространство пронизывают сосуды, идущие к железе; поэтому железа легко вместе с ее собственной оболочкой освобождается из фасциальной капсулы. Наружу *capsula glandulae thyreoideae* соединяется с влагалищем сосудисто-нервного пучка (*a. carotis communis*, *v. jugularis interna*, *n. vagus*). Так как от капсулы идут связки, фиксирующие *glandula thyreoidea* по отношению к дыхательному горлу и гортани, то железа следует за движениями дыхательной трубки. Со стенкой пищевода и глотки *capsula glandulae thyreoideae* связана рыхлой клетчаткой.

Строение. *Glandula thyreoidea* еще у зародыша утрачивает выводной проток и в развитом состоянии устроена сравнительно просто: сложная система выводных путей, свойственных типичным открытым железам, отсутствует, паренхима состоит исключительно из концевых отделов, превратившихся в так называемые ф о л л и к у л ы — *folliculi*.

Фолликулы представляют пузырьки различной величины (в среднем от 40 до 100 μ и более) и формы (чаще шаровидной), выстланные однослойным кубическим эпителием; полость их более или менее значительных размеров, запята стекловидным

коллоидом, содержащим значительное количество богатого йодом белка — тиреоглобулина. Фолликулы представляют замкнутую систему; следовательно, продукт деятельности эпителиальных клеток фолликулов выводится в кровь.

Группы фолликулов отделены друг от друга тонкими прослойками соединительной ткани, связанными с собственной оболочкой железы; получаются дольки, *lobuli*; величина их весьма различна (0,5—1 мм), они не всегда одинаково хорошо выражены. В интерстициальной соединительной ткани проходят сосуды и нервы. На обильное кровоснабжение указывает крупный диаметр *aa. thyreoideae*.

Возрастные особенности. У детей *glandula thyreoidea* лежит несколько выше, *isthmus* доходит до *cartilago cricoidea* и связан с нею очень прочно фиброзной соединительной тканью. В период половой зрелости железа заметно увеличивается. В пожилом возрасте размеры органа уменьшаются, в ущерб железистому веществу разрастается соединительная ткань.

Эмбриогенез. *Glandula thyreoidea* развивается у человека из непарного зачатка на дне жаберного отдела кишки, именно из глоточного эпителия — на границе между челюстной и подъязычной дугами. Зачаток очень рано разделяется на две доли, постепенно растет и отходит от места своего происхождения, причем с глоточным эпителием он первое время связан тонкой ножкой (рудимент выводного протока). В дальнейшем просвет протока теряется, клеточные тяжки зачатка делятся на группы клеток, затем превращающихся в фолликулы железы. Вместе с тем зачаток *glandula thyreoidea* перемещается в каудальном направлении (*descensus glandulae thyreoideae*) и железа достигает места своего постоянного положения; проток ее (*ductus thyreoglossus*) атрофируется. Однако и у взрослого всегда виден тот пункт, откуда впервые железа начала развиваться: это — *foramen coecum* на слизистой оболочке корня языка. Иногда проток железы сохраняется на большей или меньшей части своего протяжения или даже во всю длину; тогда от *foramen coecum* идет канал, продолжающийся иногда глубоко в толщу языка.

Функция. *Glandula thyreoidea* — один из важнейших органов внутренней секреции: она повышает общий обмен веществ, ускоряет рост костей.

Кормление личинок амфибий препаратами щитовидной железы значительно ускоряет их превращение. Удаление *glandula thyreoidea* у молодых млекопитающих ведет к резким расстройствам в развитии и росте тела, особенно конечностей и головы: животные малы, уродливы, инертны; обмен веществ ясно понижен. Весь этот комплекс явлений — *cachexia thyreopriva* — представляет глубокое трофическое расстройство организма.

Сходная картина наблюдается у детей с врожденным отсутствием *glandula thyreoidea* — *athyreosis congenita*: задержка роста, замедление психического развития, тестовидная отечность кожи (*микседема*). Такие дети ненормально малы (карликовый рост), процесс окостенения у них сильно задерживается, половой аппарат атрофирован; замечается психическая отсталость, или даже слабоумие. Резкие явления (*cachexia strumopriva*) обнаруживаются также у взрослых в случае полного удаления щитовидной железы: микседема, понижение обмена веществ и мыслительных способностей.¹ Перечисленные здесь явления представляют результат полного прекращения или ослабления функции щитовидной железы — *hypofunctio*. Обратное получается, когда деятельность железы повышена — *hyperfunctio*, например при базедовой болезни; в этом случае замечается опухание (гипертрофия) органа, повышенный обмен веществ, учащение пульса, чрезвычайная возбудимость нервной системы, пучеглазие и ряд других симптомов.

Варианты *glandula thyreoidea* весьма многочисленны и разнообразны. *Isthmus* может отсутствовать — *glandula thyreoidea* развивается в виде парного органа (нормальное явление для некоторых млекопитающих). С другой стороны, нередко наблюдается значительное увеличение перешейка в толщину и ширину (в вертикальном направлении): он может достигать V и VI хрящей трахеи, краниально — верхнего края *cartilago cricoidea* и выше.

Крайне варьируют также форма, величина и положение *processus pyramidalis* (стр. 261). Иногда вершина его продолжается в *ductus thyreoglossus*, наблюдается *m. levator glandulae thyreoideae*; начинаясь от *os hyoideum*, он оканчивается у перешейка железы; часто эта аномалия комбинируется с *processus pyramidalis*, к вершине

¹ Прежде это наблюдалось как следствие оперативного удаления железы при ее заболевании (зоб, *struma*). Теперь хорошо известно, что целиком вырезать *glandula thyreoidea* нельзя; необходимо оставлять, по крайней мере, $\frac{1}{4}$ часть ее.

которого мускул прикрепляется. Сравнительно нередки д о б а в о ч н ы е щитовидные железы, *glandulae thyreoideae accessoriae*; это — островки ткани щитовидной железы, которые отмежевались от нее в зародышевом периоде жизни. Чаше наблюдаются и достигают большой величины добавочные железы в области ниже подъязычной кости.

А р т е р и и. *Glandula thyreoidea* получает кровь из аа. *thyreoideae superiores* (ветви а. *carotis externa*) и аа. *thyreoideae inferiores* (ветви *truncus thyreocervicalis* из а. *subclavia*). А. *thyreoidea superior* (рис. 43), достигнув верхнего полюса боковой доли железы, распадается на несколько главных ветвей. А. *thyreoidea inferior* подходит сзади к нижнему концу боковой доли и разветвляется, главным образом, на задней поверхности железы. Все четыре артерии анастомозируют своими ветвями. Сравнительно часто (в 10% случаев) встречается а. *thyreoidea ima* — из дуги аорты, из а. *anonyma* или из *truncus thyreocervicalis*. Поднимаясь впереди дыхательного горла, в *spatium praetracheale*, а. *ima* подходит к железе снизу; в редких случаях она достигает значительной величины.

В е н ы щитовидной железы многочисленны, образуют на поверхности ее богатые сплетения; очень варьируют. Различают vv. *thyreoideae superiores*, v. *thyreoidea media* и vv. *thyreoideae inferiores*. Только первые сопровождают одноименные артерии; поднимаясь круто вверх, они впадают в в. *facialis communis*, реже — непосредственно в в. *jugularis interna*. Vv. *thyreoideae inferiores* впадают в 2—4 стволиков спускаются в *spatium praetracheale*, оканчиваясь в нижнем отрезке в. *jugularis interna* или в vv. *anonymae*. Все вены лишены клапанов. Перешеек железы сравнительно беден кровеносными сосудами.

Л и м ф а т и ч е с к и е с о с у д ы весьма многочисленны, своими корнями тесно связаны с фолликулами. Различаются верхние и нижние лимфатические пути; заливаются они в *nodi cervicales profundi superiores*, *supraclaviculares*, *praetracheales*.

Н е р в ы происходят из п. *sympathicus* и из п. *vagus*; достигают железы по а. *thyreoidea superior* и а. *thyreoidea inferior* в составе окутывающих их сплетений (здесь содержатся вазомоторы и секреторные нервы).

Околощитовидные железы (рис. 208)

А н а т о м и я. Околощитовидные железы, или эпителиальные тельца, *glandulae parathyreoideae*, впервые признаны за самостоятельные органы только в 1880 г.; до того времени их или не замечали из-за ничтожной величины и очень тесной топографической связи со щитовидной железой, или смешивали с добавочными щитовидными железами¹ (см. выше). В большинстве случаев *glandulae parathyreoideae* наблюдаются в числе двух пар на задней стороне *lobi laterales glandulae thyreoideae*. Форма их разнообразна: это округлые или удлиненные тельца, несколько сплюснутые. Вес их очень мал — около 0,05 г. Средние размеры: длина — 4—8 мм, ширина 3—4 мм, толщина 2—3 мм. Консистенция несколько плотнее, чем у *glandula thyreoidea*.

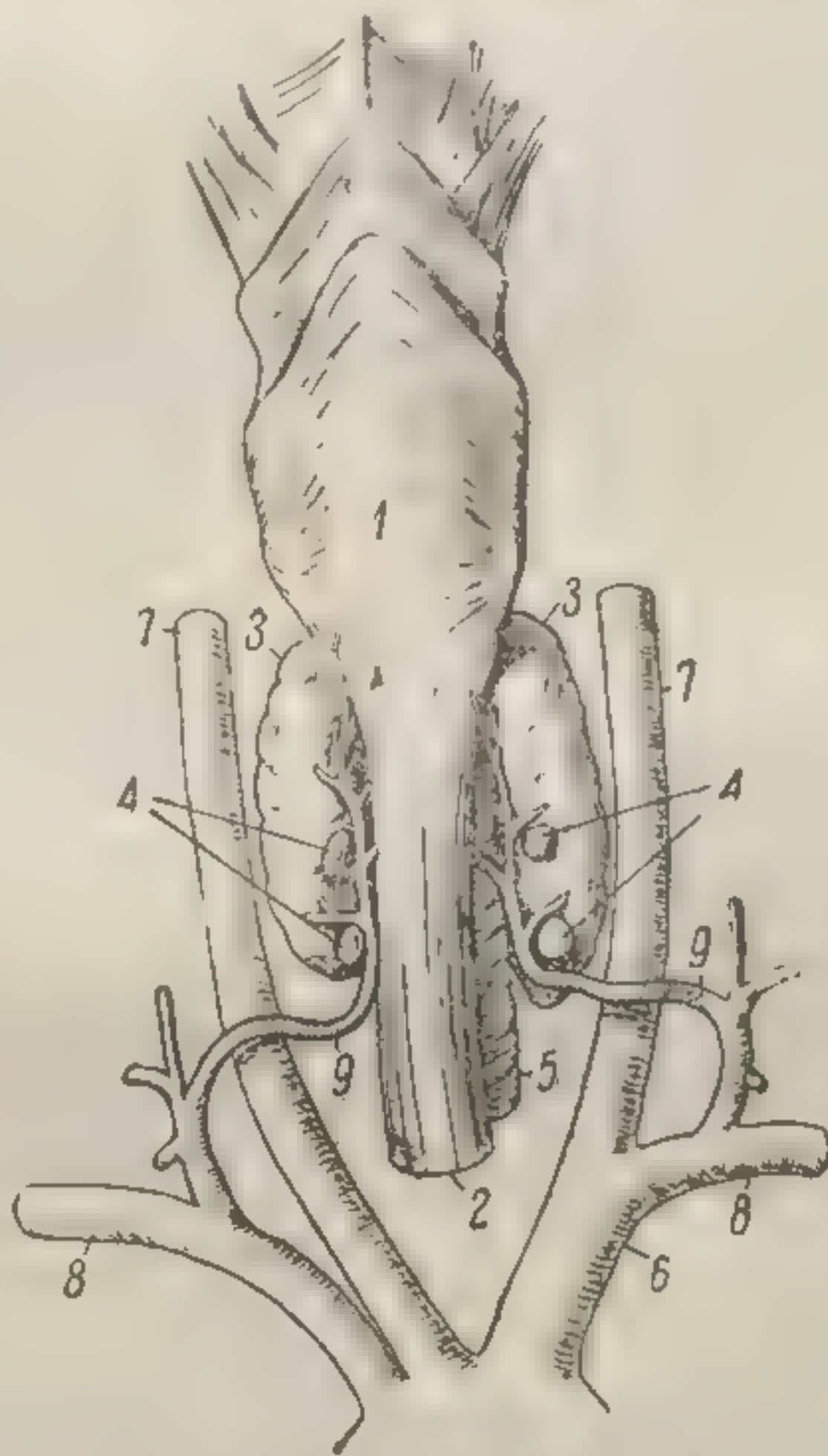


Рис. 208. *Glandula thyreoidea* и *glandulae parathyreoideae* (вид сзади).

1 — pharynx; 2 — oesophagus; 3 — *glandula thyreoidea*; 4 — *glandulae parathyreoideae*; 5 — trachea; 6 — а. *anonyma*; 7 — а. *carotis comm.*; 8 — а. *subclavia*; 9 — а. *thyreoidea inf.*

¹ Поэтому раньше случалось, что при экстирпации *glandula thyreoidea* удаляли и *glandulae parathyreoideae*; развивающуюся после операции тетанию (см. ниже) ошибочно объясняли прекращением функции щитовидной железы.

Поверхность гладкая, блестящая. Цвет приближается к окраске щитовидной железы. У детей *glandulae parathyreoideae* почти прозрачны, цвет розоватый; с возрастом они становятся темнее. Наблюдаются варианты числа железок.

Положение эпителиальных телец иногда значительно отклоняется от нормы. Нередко они лежат ниже щитовидной железы — в клетчатке возле трахеи; в других случаях эпителиальные тельца располагаются в углублениях *glandula thyreoidea* или даже внутри ее вещества. Снаружи *gg. parathyreoideae* покрыты нежной соединительнотканной капсулой, от которой отходят отростки внутрь органа; с возрастом количество соединительной ткани увеличивается. Паренхима телец состоит из сети эпителиальных перекрещивающихся перекладин, которые разделяются тонкими прослойками соединительной ткани, содержащими кровеносные сосуды.

Сравнительная анатомия. У рыб эпителиальные тельца не наблюдаются, за исключением *Selachia*, у которых незначительные комплексы клеток, соответствующие *glandulae parathyreoideae* высших, залегают внутри *glandula thyreoidea*. Амфибии и *Sauropsida* имеют по 2—3 эпителиальных тельца с каждой стороны. У *Mammalia* количество и топография *glandulae parathyreoideae* крайне разнообразны. Наряду с «наружными» эпителиальными тельцами, свойственными человеку, у млекопитающих встречаются также «внутренние», т. е. залегающие в толще *glandula thyreoidea*.

Эмбриогенез. *Glandulae parathyreoideae* развиваются у человека из эпителия III и IV глоточных карманов, дорзально от зачатков *glandula thymus*; затем эти ростки отщипываются от места своего происхождения и примыкают к задней стороне *lobi laterales glandulae thyreoideae*. Позднее элементы мезенхимы пролипают в зачатки *glandulae parathyreoideae* и дают начало интерстициальной соединительной ткани.

Функция околощитовидных желез еще недостаточно изучена; повидимому, они вырабатывают гормон, необходимый для ассимиляции кальция. Удаление этих органов у животных вызывает в организме сильное уменьшение кальция, происходит нарушение роста костей. Наблюдается повышение возбудимости центральной нервной системы, мышечные подергивания, затем судороги и смерть от тетании. У человека в случаях, когда при операции на щитовидной железе удалялись *glandulae parathyreoideae*, тоже наблюдалась тетания. Следовательно, эти железы, ничтожные по величине, являются жизненно необходимыми органами.

Вилочковая железа (рис. 209)

Сравнительная анатомия. Вилочковая железа, *thymus*, по происхождению — орган парный, имеется у всех *Vertebrata*; дифференцируется из глоточного эпителия, у млекопитающих — в вентральной области, у остальных — в дорзальной. У рыб *thymus* обычно представляет удлиненный орган, расположенный в области дорзальных копцов жаберных дуг. У амфибий в образовании *thymus* участвуют 3—4 пары жаберных мешков, и то не всегда; так, у *Anura* *thymus* есть производное II пары глоточных карманов. У взрослых амфибий *thymus* лежит позади угла нижней челюсти. У *Reptilia* *thymus* дифференцируется из двух пар жаберных мешков и в связи с этим у взрослых особей большей частью разделена на две дольки; расположен орган на шее. У птиц происходит из III и IV пар глоточных карманов или даже из одной III. Во взрослом состоянии лежит на шее с обеих сторон. Орган с возрастом не редуцируется.

Thymus млекопитающих, за очень редкими исключениями, — орган непарный, обычно лежит в грудной полости, более или менее заходя на шею. С возрастом редуцируется (только у ластоногих и китообразных остается развитым на всю жизнь). При закладке *thymus* главную роль играет III пара глоточных мешков, но иногда принимает участие также и IV. Различается три основных типа *thymus* млекопитающих: I — *thymus cervicalis*, II — *thymus intrathoracalis* (лежит целиком или большей своей частью в грудной полости) и III — смешанный тип (*thymus* располагается частью на шее, частью в грудной полости). У свиньи *thymus* почти полностью лежит на шее. У телят железа состоит из непарной грудной части и двух

длинных шейных отростков, почти достигающих основания черена. У *Carnivora thymus* — второго типа. У антропоидов *thymus* представляет в общем те же отношения, что у человека, но орган несколько более заходит на шею.

Анатомия. *Glandula thymus*, вилочковая железа,¹ по своему происхождению — лимфоэпителиальное образование. У взрослого человека, когда все системы тела находятся в расцвете структуры и функции, она подвергается обратному развитию.

Форма *glandula thymus* сильно варьирует: орган то короток и толст, то вытянут в длину и узок. У детей *thymus* удлинена в вертикальном направлении, несколько уплощена спереди назад, внизу расширена — *basis*, кверху суживается. Железа состоит из двух обычно асимметричных долей — правой и левой; они тесно сходятся друг с другом по срединной линии; очень часто отдельные участки той и другой доли переходят на противоположную сторону; получается впечатление, что доли срослись в непарный орган. На самом деле доли совершенно самостоятельны и соединены только рыхлой клетчаткой.² Книзу, в области основания, доли несколько расходятся; еще более ясно разделение их вверху: здесь они суживаются (концы вилки) и более или менее распространяются в область шейно-шейный отдел *thymus*. Передняя сторона органа слегка выпукла, задняя немного вогнута. Поверхность *thymus* мелкобугристая, что служит выражением дольчатости ее (корковое вещество разделено на дольки, *lobuli*).

Ткань *thymus* мягкая, пластичная, легко поддается механическому воздействию соседних более плотных органов, поэтому очертания вилочковой железы зависят от формы тех образований, с которыми она граничит. Цвет *thymus* у плодов розоватый, у детей — серо-розовый, с возрастом по мере развития жировой клетчатки он переходит в желтоватый.

Максимум веса *thymus* наблюдается в возрасте между 11 и 15 годами, в среднем достигает 25—35 г. У новорожденного *thymus* весит приблизительно 10—15 г. *Thymus* продолжает расти до наступления половой зрелости, после чего начинается период обратного развития.³ Однако даже у людей пожилого возраста сохраняются остатки железистой ткани, которые затеряны в массе жировой клетчатки; последняя параллельно с атрофией вещества *thymus* постепенно нарастает в своем количестве и занимает место железы.

¹ Название *thymus* дано по некоторому сходству внешней поверхности железы (дольчатость) с растением тимьян. Русские термины органа неудачны. Слово «зобная» (дольчатость) с растением тимьян. Русские термины органа неудачны. Слово «зобная» здесь неприменимо, так как зоб — заболевание щитовидной железы. Термин «вилочковая» железа более приемлем: он содержит указание на ее внешнюю форму. (разделенные железы в краниальном направлении па два отростка — вроде «вилки»).

² *Glandula thymus* как закладывается у зародыша, так и остается парным органом, и правильнее было бы говорить о правой и левой вилочковых железах.

³ Следовательно, *thymus* может быть по справедливости назван органом растущего организма.



Рис. 209. *Glandula thymus* двенадцатилетнего мальчика (вид спереди). Околосердечная сумка не вскрыта.

1 — cor; 2 — *glandula thymus*.

Топография. Железа лежит в верхней части переднего средостения, занимая пространство, свободное от плевры, в области *area interpleurica superior*.¹ Впереди от *thymus* находится грудина (ее *manubrium* и отчасти тело — до уровня прикрепления хряща IV ребра), спереди и с боков заходят края легких. Кзади от *thymus* располагается своим верхним отделом *pericardium* и начала крупных сосудов сердца. Если развита шейная часть *thymus*, то она, поднимаясь через *apertura cavi thoracis superior* в область *spatium praetracheale* (кзади от *mm. sternohyideus et sternothyreoides*), более или менее приближается к перешейку щитовидной железы.

Из вариантов вилочковой железы самый частый и практически важный — более или менее хорошо развитая *thymus cervicalis*. Исключительно редко *thymus* совершенно отсутствует — врожденный дефект, часто совпадающий с другими отклонениями от нормы. Случаи ненормально большой *thymus* относятся к области патологии.



Рис. 210. *Thymus* новорожденного ребенка в разрезе. Увеличение 10:1.

1, 2 — сердцевидное вещество; 3 — корковое вещество.

Микроскопическое строение. Поверхность *thymus* покрыта тонкой оболочкой из нежной соединительной ткани, содержащей значительное количество эластических волокон; от оболочки внутрь идут перегородки, *septa*, разделяющие вещество железы на дольки, *lobuli*. *Thymus* состоит из темного коркового и более светлого мозгового вещества (рис. 210); последнее тянется внутри железы в виде непрерывного шнура, от которого отходят продолжения внутрь отдельных долек. Между корковым и мозговым веществом резкой границы нет, но кора значительно богаче клетками. Повсюду можно различать собственную паренхиму железы и основу ее в виде тонкой сеточки, *reticulum*, из клеток звездчатой формы. Промежутки между клетками *reticulum* заняты свободными элементами; это — круглые клетки, бедные протоплазмой, с круглым ядром, которое выполняет почти все тело клетки; главную массу их составляют лимфоциты. В сердцевине имеются концентрические (гассалевы) тельца — комплексы плоских клеток, наложенных друг на друга.

Гистогенез *thymus* — процесс своеобразный и сложный. Эпителиальный зачаток дает *reticulum* и концентрические тельца. В конце второго месяца утробной жизни в *reticulum* появляются круглые элементы, происходящие из окружающей мезенхимы. Особенно много иммигрантов-лимфоцитов в корковом веществе; здесь же они энергично размножаются. В результате *thymus* в развитом состоянии представляет орган лимфо-эпителиальный и морфологически имеет нечто общее с миндалинами.

Эмбриогенез. Зачаток *thymus* у человека парный, в виде выпячивания эпителия из вентральной части III глоточного кармана; оба зачатка, постепенно сближаясь друг с другом, перемещаются книзу; образуется типичная *thymus intrathoracalis*, состоящая из двух долей, каждая происходит из зачатка соответствующей стороны.

Возрастная инволюция *thymus*. После половой зрелости число лимфоцитов уменьшается, они замещаются индифферентной соединительной тканью, в кото-

¹ См. том I, стр. 375.

рой отлагается все больше и больше жировых клеток. Старая *thymus* представляет жировую ткань, в которой в германской литературе известна паренхимы; корковое вещество — в ничтожном количестве или отсутствует.

Ф у н к ц и я. *Thymus* представляет орган, где комбинируется лимфатическая функция с внутренней секреторной. У молодых млекопитающих после удаления *thymus* количество известной в крови уменьшается, части скелета становятся мягче и более гибкими, чем у контрольных. Животные отстают в росте, вес их уменьшается. Отсюда можно вывести заключение, что *thymus* регулирует обмен кальция в организме; поэтому ее называют железой роста. Иногда наблюдается гипертрофия *glandula thymus*, которая может совпадать с гиперплазией всей аденоидной системы (общее увеличение лимфатических узлов) — *status thymicolymphaticus*.

К р о в е н о с н ы е с о с у д ы. *Thymus* получает многочисленные *aa. thymicae* — тоненькие веточки из ближайших артерий: непосредственно из ствола *a. mammaria interna*, из ее ветвей — *aa. mediastinales anteriores* и *a. pericardiocoronica*, а также из *a. thyroidea inferior*. Артерийки проходят по соединительнотканым перегородкам к долькам железы; особенно богата развита капиллярная сеть в корковом веществе.

В е н о з н а я кровь оттекает частью по тонким стволикам, идущим вместе с артериями сердечного вещества, частью через более крупные вены — *vv. interlobulares*, проходящие между дольками коры. Часть *vv. thymicae* в виде коротких, но сравнительно толстых стволиков, впадает прямо в *v. anonyma sinistra*; вены меньшего калибра сопровождают упомянутые выше артериальные веточки и вливаются в *v. pericardiocoronica*, *v. mammaria interna*, *v. thyroidea inferior*.

Л и м ф а т и ч е с к и е с о с у д ы *thymus* мало изучены. Известно, что лимфа оттекает в *nodi lymphatici mediastinales anteriores*. Нервы железы происходят из *n. sympathicus* и *n. vagus*.

Надпочечники и хромаффинная система (рис. 211)

С р а в н и т е л ь н а я а н а т о м и я. Надпочечники человека и млекопитающих представляют парный орган, состоящий из двух веществ различного происхождения: кора развивается из мезотелия, мозговое вещество — из зачатка симпатической части нервной системы. Однако у низших оба эти вещества не связаны друг с другом, и у взрослых особей наблюдаются как самостоятельные органы метамерного типа: образования, соответствующие коре *glandulae suprarenales* человека образуют межпочечную систему, *organa interrenalia*,¹ мозговая же ткань представлена у низших надпочечными органами, *organa suprarenalia* (seu *adrenalia*). Так, у *Cyclostomata* *organa interrenalia* располагаются метамерно в области туловища, головы и хвоста в виде двух рядов телец вдоль обеих *vv. cardinales posteriores*, тесно связанных со стенкой сосудов. *Organa suprarenalia* состоят из типичной хромаффинной ткани и лежат тоже как парные сегментальные образования в области туловища и хвоста вдоль аорты.

У костистых рыб *organa interrenalia* большей частью парны и непосредственно связаны с паренхимой почек; *organa suprarenalia* спаяны со стенкой кровеносных сосудов.

Впервые те и другие органы сближаются друг с другом у амфибий, так что здесь намечены уже образования, гомологичные *glandulae suprarenales* высших. У *Sauropsida* эта связь еще теснее. Однако только у млекопитающих появляются отношения, типичные для человека: интерреналовое вещество окутывает снаружи в виде коры супрареналовую (хромаффинную) массу — мозговое вещество надпочечника; последний представляет уже компактный орган.

Таким образом, надпочечник млекопитающих с его характерным расположением *substantia corticalis* и *substantia medullaris* есть орган сравнительно недавнего происхождения, явившийся результатом очень сложной эволюции. Но и здесь часть хромаффинной системы не вступает в соединение с интерреналовым («корковым») веществом и остается даже у человека в виде самостоятельных, независимых от надпочечника, образований — *paraganglia lumbalia*, *paraganglion caroticum* и др. (см. ниже).

¹ У низших эти образования лежат между медиальными краями почек, отсюда их название.

Glandulae suprarenales, надпочечные железы¹ (или надпочечники), лежат в ближайшем соседстве с почками (тотчас выше их и несколько медиальнее), но по своему строению и функции ничем общего с ними не имеют. Это — парный плоский орган незначительной величины; длина его 4—6 см, ширина 2—3 см, толщина 3—6 см. Правый надпочечник имеет приблизительно треугольные очертания, левый несколько напоминает полулунный. У *glandulae suprarenales* различают три поверхности. Передняя, *facies anterior*, прикасается к соседним органам; на ней — углубление, где из железы выходит главная вена — *v. centralis*; это неясно выраженный *hilus* надпочечника. Задняя поверхность, *facies posterior*, рыхло соединена с *pars lumbalis* диафрагмы. Третья поверхность — основание, *basis*, развита менее, несколько вогнута, прилегает к почке. Передняя и задняя поверхности разделены друг от друга острым краем. Цвет органа желтоватый, консистенция мягкая.

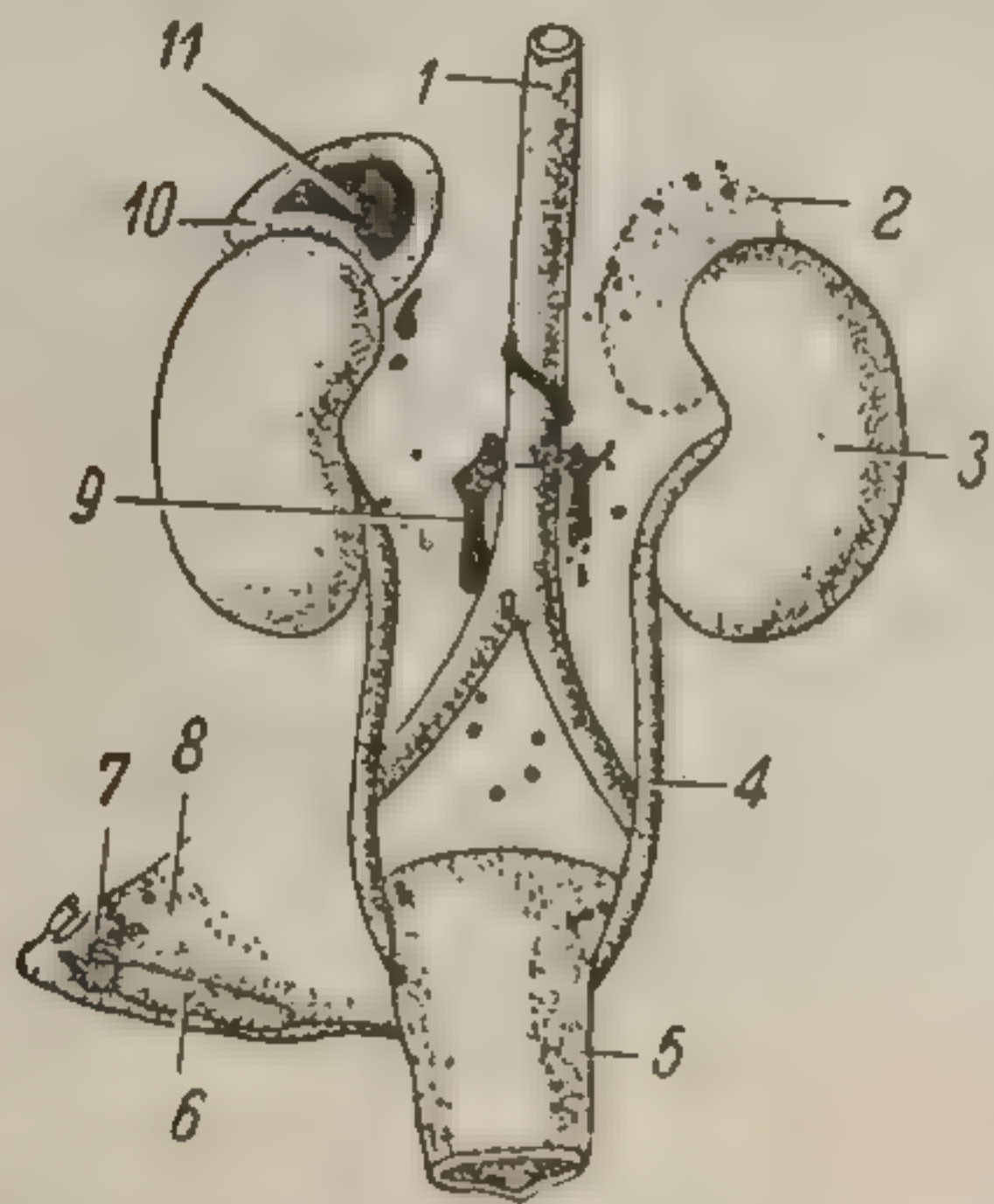


Рис. 211. Распределение хромофинной ткани в теле полутора-месячной девочки (схема).

1 — aorta; 2 — *glandula suprarenalis sin.*; 3 — *ren*; 4 — *ureter*; 5 — *rectum*; 6 — *ovarium*; 7 — *ampulla tubae*; 8 — *lig. latum*; 9 — *paraganglion aorticum lumbale*; 10 — *substantia corticalis*; 11 — *substantia medullaris*.

В этом отделе своей передней поверхности облечена *peritoneum viscerale*; здесь к надпочечнику прикасаются *cardia* желудка и селезенка; каудальный отрезок *facies anterior* прилежит к хвосту *pancreas*, к брюшине отношения не имеет. Правый надпочечник располагается своим основанием на верхнем полюсе почки, левый охватывает также и медиальный край ее. Между надпочечником и почкой находится прослойка из жировой клетчатки; у зародышей и новорожденных она отсутствует, у детей слабо выражена, с возрастом увеличивается; у взрослого прослойка варьирует: у тучных субъектов достигает значительной толщины, у истощенных — истончается.

Строение. Надпочечники покрыты фиброзной капсулой (с примесью гладких мышечных клеток), которая тесно сращена с органом, так как посылает внутрь него отростки. Паренхима состоит из двух веществ, совершенно различных по строению и по развитию — коркового и мозгового. **Корковое**, *substantia corticalis*, несколько плотнее, расположено более толстым слоем, чем сердцевина; цвет его желтоватый. **Мозговое** вещество, *substantia medullaris*, светлее, с серовато-красноватым оттенком.

¹ Как справедливо замечает В. Шимкевич, правильнее было бы называть эти органы *колопочечными*, *glandulae adrenales*. Во-первых, они лежат над почками только у вертикально ходящих *Primates*; во-вторых, этот термин дает повод к смешению их с *organa suprarenalia* (см. генез органов).

Структура коркового вещества сложна: в нем различают остов из нежной соединительной ткани и железистую ткань (три слоя). Мозговое вещество состоит из крупных клеток, расположенных группами, промежутки между последними заняты прослойками из тонкого соединительнотканного остова. Протоплазма железистых клеток переполнена мелкими зернышками, которые хромовыми солями резко окрашиваются в желтый цвет; отсюда название клеток — **хромаффинные**. В мозговых веществах, кроме хромаффинных клеток, встречаются многочисленные симпатические нервные клетки, располагающиеся одиночно или группами (небольшие ганглии).

Возрастные изменения. У зародыша надпочечники относительно велики; вначале размеры их приблизительно равны почке. У новорожденного вес надпочечника относится к весу почки как 1 : 3, у взрослого — 1 : 20. Абсолютный вес *glandula suprarenalis* после рождения все же увеличивается (у новорожденного — около 6 г, у взрослого — 10—15 г). В первые месяцы внеутробной жизни *substantia corticalis* преобладает над *substantia medullaris*; затем масса последнего постепенно парастает; у взрослого количество того и другого вещества приблизительно одинаково, в преклонном возрасте мозгового вещества почти вдвое больше, чем коркового.

Эмбриогенез. Развитие коркового и мозгового веществ надпочечников идет независимо друг от друга; первое дифференцируется значительно раньше, — первоначально зачаток *glandula suprarenalis* у зародыша состоит исключительно из коркового вещества; оно формируется из эпителия вторичной полости тела (мезотелия), первые следы его появляются сравнительно рано (у человеческого зародыша 6 мм длины) в виде полоски, которая тянется с обеих сторон от корня кишечной брыжейки, между ней и *plica urogenitalis* (см. т. I, стр. 385). Клетки мезотелия размножаются, зачаток органа обособляется от остального мезотелия вторичной полости тела и васкуляризируется; таким образом, с медиальной стороны от первичной почки образуется удлиненный выступ — зачаток надпочечника, состоящий из элементов мезодермы; следовательно, он соответствует будущей коре органа или интереналовой системе низших.

Сравнительно поздно (у зародыша 19 мм) появляется мозговое вещество, возникающее независимо от коры: из эмбрионального пограничного ствола *n. sympathicus* эмигрируют симпатохромаффинные клетки и врастают в зачаток *glandula suprarenalis*. С этого момента зачаток надпочечника заключает в себе элементы того и другого порядка. Однако образование мозгового вещества *glandula suprarenalis* есть только часть сложного процесса, совершающегося в теле зародыша (дифференцирование хромаффинной ткани в целом).

Развитие хромаффинной ткани. У человеческого зародыша 16—17 мм в зачатке узлов пограничного симпатического ствола дифференцируются два рода элементов: 1) симпатобласты, превращающиеся затем в типичные клетки симпатических ганглиев, и 2) хромаффинобласты. Последние являются родоначальниками хромаффинной или адреналовой ткани и частью остаются на местах своего происхождения — в составе симпатических узлов, частью эмигрируют из них и образуют вне *n. sympathicus* хромаффинные органы: 1) расположенные вдоль брюшной аорты парные *paraganglia aortica lumbalia*, 2) мозговое вещество надпочечников и 3) ряд паранганглиев меньшей величины, ¹ расположенных, главным образом, вдоль аорты, в забрюшинной клетчатке и в некоторых других местах (в *ligamentum hepatoduodenale*, *ligamentum latum uteri*, в яичке, яичнике и т. д.).

Функция надпочечников соответствует сложности их строения. Удаление обоих надпочечников вызывает у животных падение кровяного давления, учащение деятельности сердца, понижение температуры, похудание и смерть.

Мозговое вещество надпочечников вырабатывает адреналин; последний возбуждает симпатическую иннервацию, а через нее — гладкую мускулатуру внутренних органов и кровеносных сосудов; таким образом, он суживает их просвет; при более значительном выделении адреналина (например при эмоциональном возбуждении) артериальное кровяное давление повышается.

¹ Сообщаемые здесь сведения о парангангиях приведены по Вечтому и Г. Ф. Иванову.

Физиология коркового вещества менее разработана; оно содержит в значительном количестве липиды и, повидимому, обладает способностью связывать токсические продукты обмена веществ в теле, особенно нейтрализовать яды, образующиеся в результате мышечной работы и утомления. В итоге надпочечники имеют двойное значение: а н г и о т о н и ч е с к а я функция принадлежит мозговому веществу (и вообще хромаффинной ткани), а н т и т о к с и ч е с к а я функция — коре органа.

В а р и а н т ы. Наблюдаются добавочные надпочечники неподалеку от *glandulae suprarenales*, в *ligamentum latum*, в яичнике, в *funiculus spermaticus*, в яичке.

К р о в о с н а б ж е н и е. Надпочечники, несмотря на малую величину, получают значительное количество крови. Многочисленные мелкие артерии происходят из трех источников: *aa. suprarenales superiores* — из *aa. phrenicae inferiores*; *aa. suprarenales mediae* — непосредственно из брюшной аорты; *aa. suprarenales inferiores* — из *aa. renales*. Эти артерийки в капсуле железы образуют густое сплетение; выходящие из него веточки в корковом веществе распадаются на капилляры. Часть артериальных веточек из капсулы проникает прямо в мозговое вещество; некоторые артерийки поступают в последнее через *hilus* железы. Сеть капилляров в надпочечниках развита очень богато.

В е н ы, отводящие кровь из капиллярной сети, собираются в *v. centralis*, покидающую орган через его *hilus*, под названием *v. suprarenalis*; с левой стороны она впадает в *v. renalis sinistra*, с правой — непосредственно в *v. cava inferior*.

Л и м ф а т и ч е с к и е с о с у д ы надпочечников очень многочисленны, образуют несколько сплетений в корковом и сердцевинном веществе; лимфа из них оттекает по сосудам, сопровождающим артерии и вены, к лимфатическим узлам в окружности брюшной аорты — *nodus lymphatici paraaortici* (с правой стороны — в *nodus lymphaticus retrovenosus*, располагающийся позади *v. cava inferior*). Есть соединения между лимфатическими сосудами надпочечников и почек.

Н е р в ы происходят из *plexus coeliacus n. sympathici*, а также из *n. vagus* и образуют густую сеть нервных волокон в железистой паренхиме, особенно богатую в мозговом веществе.

Гипофиз (рис. 101, 103, 125)

Г и п о ф и з, или нижний придаток мозга, *hypophysis cerebri*, seu *glandula pituitaria*,¹ представляет непарное тело незначительных размеров, округлой или эллипсоидной формы (длинный размер стоит фронтально), соединенное ножкой, *infundibulum*, с серым бугром. Вес гипофиза около 0,5 г. *Hypophysis* помещается в ямке турецкого седла клиновидной кости, в полости, ограниченной сверху кольцевидным отростком твердой мозговой оболочки, *diaphragma sellae*. Развивается из двух разных зачатков. З а д н я я доля, *lobus posterior* (нейрогипофиз), меньшей величины, сероватого цвета, закладывается в области *hypothalamus* из воронкообразного выпячивания дна III желудочка мозга. Удлиняясь в вентральном направлении, этот зачаток *processus infundibuli*, постепенно обособляется, оставаясь соединенным с местом своего прохождения при помощи тонкой ножки; затем последняя, как и самый зачаток, утрачивает просвет, но связь гипофиза с основанием головного мозга сохраняется на всю жизнь (см. стр. 152).

П е р е д н я я доля, *lobus anterior*, мозгового придатка объемистее, плотнее, с красноватым оттенком, развивается в области дорзальной стенки ротовой бухты, тотчас впереди от глоточной перепонки; здесь из эктодермы образуется мешковидное выпячивание, вырастающее по направлению ко дну III желудочка мозга. На четвертой неделе развития зародыша зачаток *lobus anterior* приходит в соприкосновение с *processus infundibuli*, прилегая к нему спереди (см. рис. 79); затем постепенно отмежевы-

¹ *Hypophysis* в руководствах анатомии обычно описывался в учении о нервной системе как часть головного мозга. Я отступаю от этого правила. Во первых, гипофиз по своей функции — типичная железа внутренней секреции; во-вторых, большая часть его вещества по развитию и строению совершенно чужда нервной системе.

вается от эктодермы, некоторое время остается связанным с местом своего происхождения посредством протока. Затем последний исчезает,¹ получается замкнутый эпителиальный мешочек, уже ничем не соединенный с эктодермой ротовой бухты. Образующий его эпителий размножается, посылает внутрь отростки; на третьем месяце утробной жизни первоначальная полость зачатка исчезает, получается сплошной железистый орган. Тем временем зачаток задней доли превращается в однородную массу типа нейроглии, и обе части — мозговая и железистая — объединяются соединительной тканью в один орган; в дальнейшем границу между lobus posterior и lobus anterior можно установить только путем микроскопического исследования.²

Строение. Задняя доля состоит из нейроглии, в которой встречаются нервные волокна и отдельные большие клетки с отростками. Передняя доля имеет основу из нежной соединительной ткани в виде сети тонких перекладин, содержащих многочисленные кровеносные и лимфатические сосуды; между этими перекладинами лежат группы железистых клеток. Между передней и задней долями гипофиза располагается промежуточная, или средняя, часть, *pars intermedia*. У человека она редуцирована и представляет узкую полоску, различимую только под микроскопом. *Pars intermedia* является наиболее древним отделом передней доли, примыкает непосредственно к lobus posterior и тесно с ней связана. Ткань промежуточной доли включает преимущественно базофильные клетки и пронизана отдельными маленькими полостями, просвет которых отчасти занят коллоидным веществом.

Сравнительная анатомия. У низших животных промежуточная часть выражена гораздо лучше. Задняя доля появляется у *Amphibia*; у низших ей до известной степени соответствует *saccus vasculosus* рыб, представляющий комплекс трубчатых мешочков, богато васкуляризованных.

Доли гипофиза снабжаются кровью из различных источников. Lobus anterior значительно богаче сосудами, получает многочисленные мелкие артерии из *circulus arteriosus*; к lobus posterior отходит несколько веточек *a. carotis interna*.

Венозная кровь из lobus anterior оттекает в *v. cerebri magna*, из lobus posterior — в *sinus circularis*.

Функция. Гормоны гипофиза стимулируют трофические процессы всего тела, влияют на обмен веществ и на рост. Удаление гипофиза у молодых млекопитающих ведет к глубокому расстройству обмена и резкому нарушению роста: получают животные-карлики с необычайным ожирением тела и атрофией половых желез. Кахексия заканчивается смертью животного, которая скорее наступает, если операция производится над взрослыми животными.

Опыты на животных (полная и частичная экстирпация гипофиза) и клинические наблюдения над людьми приводят к следующим выводам: передняя доля влияет на развитие скелета, рост тела и дифференцирование половых желез; задняя доля содержит гормон питуитрин, который подобно адреналину (но слабее и продолжительнее) повышает кровяное давление, действует через симпатическую часть нервной системы на гладкие мышцы, в частности на матку (сокращение органа).

Расстройства, возникающие в результате заболеваний гипофиза: 1) заболевания передней доли: а) понижение функции — карликовый рост, б) повышение функции — акромегалия³ и гигантизм;⁴ 2) понижение функции промежуточной доли — несахарный диабет (*diabetes insipidus*); 3) полное выпадение гипофиза: а) у взрослых — *cachexia hypophyseopriva*, б) у детей — карликовый рост с ожирением.

¹ Только в редких случаях тело клиновидной кости в области турецкого седла пронизывается сквозным каналом — *canalis cranio-pharyngeus* (см. т. I, стр. 96).

² Границы между долями, резкие у новорожденного, затем становятся неясными: эпителий передней доли врастает в вещество задней.

³ Чрезмерный рост черепа (особенно нижний челюсти и скуловых костей), уродливое увеличение носа, ушей и гипертрофия кисти и стопы.

⁴ Развивается в юности; вырастают великаны, причем увеличиваются не столько туловище, сколько конечности. В зрелом возрасте нередко переходит в акромегалию.

Шишковидная железа (рис. 101, 118, 125, 128, 141)

Шишковидная железа, или верхний придаток мозга, *corpus pineale*, *epiphysis cerebri* (*glandula pinealis*) относится подобно *lobus posterior* гипофиза к промежуточному мозгу, точнее — к области *epithalamus* (стр. 170), следовательно, она расположена очень глубоко, под полушариями большого мозга. Эпифиз представляет непарное образование незначительной величины; у взрослого вес его около 0,2 г, длина 8 — 10 мм, ширина — 6 мм, толщина — 4 мм. Форма своеобразна; старые анатомы нашли в нем внешнее сходство с еловой шишкой (отсюда название органа). Это — яйцевидное тело, слегка сплюснутое сверху вниз, красновато-серого цвета, с несколько бугристой поверхностью. Длинник эпифиза находится в срединной плоскости, утолщенный конец органа (основание) направлен вперед, соединяется с *thalamus opticus* при помощи парного белого пучка — *habenulae*, которые переходят в *striae medillares thalami*. Противоположный, свободный конец (верхушка) эпифиза откинут назад, так что эпифиз ложится в бороздку между двумя верхними буграми четверохолмия. В основание эпифиза полость III желудочка мозга продолжается в виде небольшого выпячивания — *recessus pinealis*.

Эпифиз достигает наибольшего развития в детском возрасте. Снаружи он облечен тонкой соединительнотканной оболочкой, которая посылает внутрь отростки, разделяющие паренхиму на отдельные дольки или фолликулы. Последние состоят из глиальной ткани, богатой кровеносными сосудами; в протоплазме клеток паренхимы видна зернистость. На седьмом году жизни начинается обратное развитие органа: разрастается соединительная ткань, многие клетки погибают, на их месте появляются известковые тельца — мозговой песок, *acervulus cerebri*. Таким образом, эпифиз редуцируется еще до наступления половой зрелости и у взрослого состоит главным образом из стромы.

Функция. Клинические наблюдения показывают, что опухоли эпифиза вызывают симптомы общего давления на мозг, у детей — преждевременное половое развитие. В связи с этим возникло предположение, что *epiphysis* в нормальных условиях тормозит половое развитие.

Сравнительная анатомия. *Corpus pineale* возникает из каудального конца крыши промежуточного мозга в виде тонкостенного выворота эпандимы, затем стенки его утолщаются, просвет исчезает, получается компактная масса, в нее проникают элементы окружающей мезодермы вместе с кровеносными сосудами. У некоторых пресмыкающихся *corpus pineale* развивается как сложное образование, имеющее сходство с органом зрения — так называемый *теменной глаз*, или третий (непарный) глаз позвоночных. У птиц и млекопитающих эпифиз по своему строению уже не имеет ничего общего с органом зрения и представляет рудиментарное образование, функция его неизвестна.

Поджелудочная железа

Поджелудочная железа, *pancreas* (см. т. I, стр. 340), представляет открытую железу, но обладает и внутренней секрецией: в ней вырабатывается гормон, который, поступая в кровь, регулирует углеводный обмен, а именно: тормозит (удерживает в пределах нормы) переход гликогена печени в сахар.

Паренхима *pancreas* состоит из обычной ткани сложной альвеолярной железы (концевые отделы в виде пузырьков, *acini*, seu *alveoli*, выводные протоки различной толщины) и островков. Последние рассеяны повсюду в толще железы, особенно много их в области хвоста *pancreas*. Величина островков варьирует от 0,1 до 0,3 мм; общая их масса составляет приблизительно $\frac{1}{35}$ веса всей *pancreas*. От окружающей ткани островки

хорошо отграничены прослойками соединительной ткани; состоят они из эпителиальных клеток, не связанных с железистыми протоками, окруженных богатой сетью капилляров.

Развиваются островки из энтодермы, точнее — из эпителия двенадцатиперстной кишки, как и основная часть пилорического органа, притом прежде всего из дорзальных зачатков pancreas (см. том I, стр. 320). Повидимому, процесс образования островков продолжается и после рождения. Имеются указания, что эндокринный отдел поджелудочной железы произошел раньше, чем остальная часть pancreas. У низших позвоночных оба вида паренхимы pancreas появляются раздельно друг от друга. Вообще эндокринная ткань pancreas широко распространена среди представителей позвоночных: она найдена почти у всех млекопитающих, а также у птиц, пресмыкающихся, амфибий и многих рыб.

Гормон¹ выделяется клетками островков. В пользу этого говорит тот факт, что после перевязки выводного протока pancreas работа его железистых пузырьков прекращается, последние атрофируются; на островки такое вмешательство не влияет, и внутренняя секреция железы продолжается. Наоборот, при сахарном мочеизнурении (diabetes mellitus) островки изменены, в то время как экскреторная деятельность железы протекает нормально. Следовательно, при понижении внутренней секреции pancreas усиливается сахарообразование, уменьшается способность организма сжигать сахар и повышается его количество в крови, откуда он попадает в мочу.

Половые железы

В «Системе органов размножения» (том I, стр. 430) было упомянуто, что в яичнике и в яичке, кроме половых клеток, образуются и гормоны.

Яичко, *testis*, наряду с образованием семенных клеток, обладает также функцией эндокринной железы. По мнению некоторых исследователей, внутренняя секреция зависит от интерстициальных клеток; они располагаются в рыхлой соединительной ткани, связывающей семенные каналы, одиночно или группами; в их протоплазме содержатся кристаллы, пигмент и жиры. По указаниям других исследователей, гормоны вырабатываются эпителием семенных канальцев; по этому толкованию, клетки семенных канальцев, кроме общеизвестной их функции, имеют еще и другую — выделение гормонов в кровь. Клетки же интерстициальные (они оплетены богатой сетью капилляров) скорее служат для всасывания из крови веществ, необходимых для питания сперматогенного эпителия.

Яичник, *ovarium*. Внутренняя секреция, согласно современной точке зрения, принадлежит лютеиновым клеткам желтых тел.² Эти клетки происходят из элементов фиброзной оболочки граафова пузырька (*theca folliculi*), может быть, также и из фолликулярного эпителия (*membrana granulosa*); сюда же, повидимому, относятся клетки фолликулов, не достигших полной зрелости — *folliculi atretici*. Есть указания, что функция внутренней секреции принадлежит еще интерстициальным клеткам, располагающимся в промежуточной соединительной ткани между фолликулами. Как бы то ни было, самый факт внутрисекреторной функции *testis* и *ovarium* вполне установлен и не подлежит никакому сомнению.

Из эмбриологии (см. том I, стр. 461) известно, что вначале зародыш обладает индифферентными формами, из которых затем происходят органы того или другого пола, и прежде всего половая железа; последняя с определенного момента эмбриональной жизни начинает функционировать как орган внутренней секреции; под влиянием выделяемых гормонов выявляются постепенно вторичные половые признаки. Дело в том, что, кроме

¹ Гормон этот (инсулин) открыт Л. В. Соболевым.

² См. в Системе органов размножения (том I, стр. 430) описание развития граафовых пузырьков и образования желтого тела — истинного (*corpus luteum verum*, seu graviditatis) и ложного (*corpus luteum spurium*, seu menstruationis).

первичных половых признаков (различия в устройстве половых желез и других отделов системы размножения — внутренних и наружных половых органов), имеется еще ряд особенностей, анатомических и функциональных, присущих специально тому и другому полу, — это — вторичные половые признаки; они распространяются на весь организм и выражены определенным образом во всех системах тела.

У человека вторичные половые признаки сводятся к следующему. Женщина уступает мужчине в отношении веса тела и длины его. У женщин кости тоньше, бугры и шероховатости на них выражены слабее; особенно характерны отличия женского таза: он значительно шире, лонный угол больше. Мускулатура у мужчин развита лучше. Волосы на голове у женщин длиннее. У мужчин имеются борода и усы; волосы из области лобка продолжают до пупка, у женщин они отграничены от живота горизонтальной линией. Вообще поверхность тела мужчин покрыта в большей или меньшей степени волосами, у женщин — только пушком. Зато у женщин больше развит подкожный жировой слой (особенно на ягодицах и бедрах) и формы тела округлые. У женщин развиты молочные железы. Размеры гортани у мужчин значительно больше, выдается выступ щитовидного хряща, *prominentia laryngea* (адамово яблоко); голос у мужчин с момента половой зрелости становится ниже, у женщин остается как бы на детской ступени развития (разница в высоте мужского и женского голоса равна приблизительно одной октаве).

Зависимость вторичных половых признаков от внутренней секреции яичка и яичника доказывается следующими данными.

К а с т р а ц и я. Очень убедительны наблюдения над кастратами-мужчинами. Если *testes* удалены до начала половой зрелости, то борода не растет, волосы на лобке редки и отграничены вверху горизонтальной линией, как у женщин. Волосистый покров отсутствует на груди и конечностях, зато на голове он обычно густой. Кожа белая, вялая, мягкая, сравнительно рано образуются складки. Подкожный жировой слой хорошо выражен; местами отложения жира весьма значительны; шея округлая, бедра выпуклы; иногда замечается гипертрофия грудей. Мускулатура слабая, легко утомляется. Скелет конечностей усиленно растет, так как эпифизарные хрящи сохраняются дольше нормального. Размеры гортани малы, *prominentia laryngea* не выступает, голос слабый и тонкий. Предстательная железа и семенные пузырьки недоразвиты. *Penis* по величине напоминает детский; эрекция и половое влечение атрофированы. Психика отличается от нормальной, субъект апатичен, легко утомляется. Такова картина у *евнухов* — субъектов с врожденной недостаточностью яичек; это в некоторых случаях вызывается ненормальным положением *testes* — крипторхизмом (см. «Систему органов размножения», том I, стр. 460). Кастрация взрослого мужчины ведет к полноте субъекта; голос повышается; половой инстинкт, однако, не окончательно подавлен, возможны эрекция и эякуляция (извергается секрет добавочных половых желез).

Наблюдения над женщинами, кастрированными до наступления половой зрелости, не так многочисленны. Наружные половые органы и матка атрофируются, волосы на лобке скудны, груди не развиваются, лобок и ягодицы лишены жировых отложений, таз остается узким, рост сравнительно высокий, мышцы хорошо выражены; месячные отсутствуют. Сходные явления наблюдаются у женщин с врожденной недостаточностью яичников. У женщин, лишенных яичников после наступления половой зрелости, матка атрофируется, месячные нарушаются, иногда совершенно исчезают. Грудь увядает. Голос приобретает мужской тембр. Половое влечение ослабевает, но не у всех. Иногда наступает ожирение.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ

«Первое живое существо не обладало никаким сознанием, оно обладало лишь свойством раздражимости и первыми зачатками ощущения. Затем у животных постепенно развивалась способность ощущения, медленно переходя в сознание, в соответствии с развитием строения их организма и нервной системы» (И. В. Сталин, Соч., т. I, стр. 313). Следовательно, дифференцирование органов чувств теснейшим образом связано с усложнением нервной системы.

У Protozoa чувствительность присуща наружному слою протоплазмы их единственной клетки. У низших Metazoa, тело которых состоит из энтодермы и эктодермы, все клетки эктодермы отвечают на внешние раздражения. Одновременно с дифференцированием мышечной и нервной систем (Coelenterata) в эктодерме обособляются клетки, которые органически связаны с центральной нервной системой и представляют первичные чувствующие клетки; вначале они рассеяны по всему телу, затем группируются в определенных местах, особенно в окрестности рта. Такие группы чувствующих клеток — простейшие по устройству и функции органы чувств. Наконец, более совершенные формы наблюдаются у высших, у которых в состав органов чувств входят не только перцепирующие элементы, но и особые добавочные (вспомогательные) аппараты: индифферентные (опорные) эпителиальные клетки и соединительная ткань.

Схематически можно представить путь дифференцирования органов чувств так: 1) покровный слой протоплазмы (Protozoa), 2) все клетки эктодермы (Poriferi); 3) особые клетки эктодермы — первичные перцепирующие элементы (Coelenterata); 4) группы первичных чувствующих клеток — примитивные органы чувств; 5) перцепирующие элементы, снабженные вспомогательными аппаратами — сложные органы чувств.

У позвоночных в покровах их тела, а также в других областях (в слизистых оболочках, в мышцах, в стенках кровеносных сосудов, во внутренних органах) широко распространены так называемые свободные нервные окончания. Они вступают в теснейшие соотношения с окружающими эпителиальными и другими клетками.¹ Последние, воспринимая внешние раздражения, передают их нервным окончаниям и носят название вторичных чувствующих клеток, так как не имеют ни нервных отростков, ни собственных нейрофибрилл.

Свободные и инкапсулированные нервные окончания воспринимают болевые, температурные, барометрические и химические ощущения, а также сигнализируют мозговым центрам о состоянии тех или иных органов нашего тела: ощущения голода, боли, мышечное чувство, кровяное давление.

Первоначально протоплазма перцепирующих элементов обладает способностью реагировать на различные раздражения (низшие организмы), в дальнейшем сохраняется и развивается какое-нибудь одно определенное свойство. В результате сложного и продолжительного процесса возникли специализированные органы чувств позвоночных, из которых каждый имеет свою определенную функцию. Различают следующие органы чувств:

¹ Иногда нервные окончания заключены в капсулы.

1) органы кожного чувства, передающие ощущения прикосновения, давления, боли, температуры, 2) орган обоняния, 3) орган вкуса, 4) орган слуха и статического чувства, 5) орган зрения.

Исходя из особенностей раздражений, воспринимаемых органами чувств, последние можно классифицировать следующим образом: 1) раздражитель механический — органы кожного чувства, орган слуха и статического чувства; 2) раздражитель химический — органы обоняния и вкуса; 3) раздражитель световой — орган зрения.

Органы кожного чувства

У беспозвоночных в покровах тела рассеяны отдельные чувствующие клетки и группы их в виде разнообразных органов, функция которых точно неизвестна; возможно, что здесь имеет место общее, еще не специализированное чувство, которое дифференцируется в дальнейшем в ощущения тактильные, термические, химические, может быть, световые.

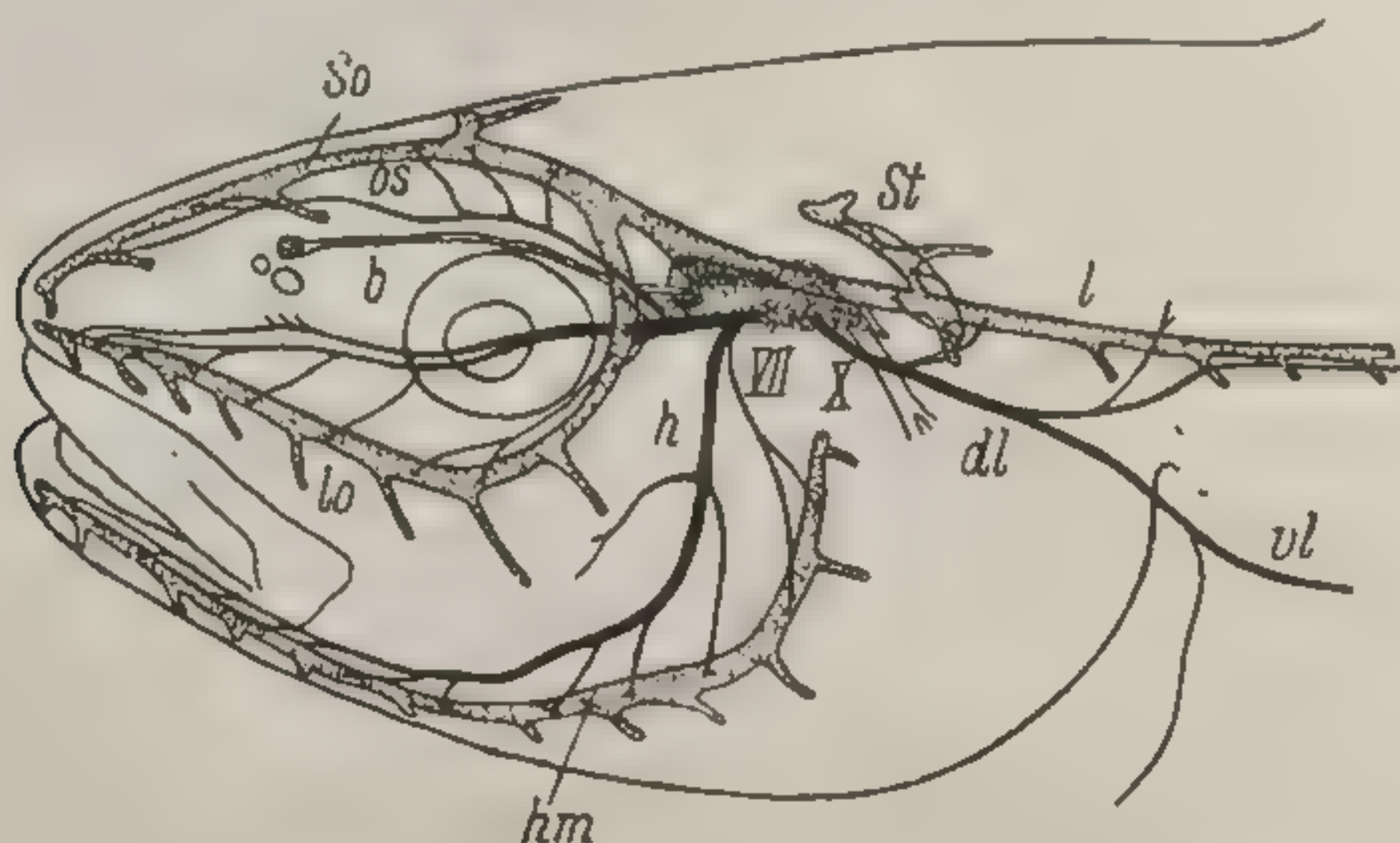


Рис. 212. Каналы боковой линии и их иннервация у трески.

b — n. buccalis VII; dl и vl — n. lateralis X; h — n. hyomandibularis VIII; os — n. ophthalmicus superficialis VI; l — боковой главный канал; hm — подъязычно-челюстной канал; lo — подглазничный канал; So — надглазничный канал; St — задне-теменной канал.

Позвоночные. Первичные перцепирующие клетки в кожном покрове Craniota не наблюдаются. В соитии широко распространены свободные нервные окончания в виде нервных сетей, древовидных разветвлений и пр.; особенно обильны и разнообразны они в эпителии тех мест кожи, которые отличаются высоко развитой чувствительностью (например нос собаки, рыльце крота). В соединительнотканном слое кожи наблюдаются также различные формы инкапсулированных нервных окончаний и концевые аппараты, представляющие соединение окончаний нервных волокон с особыми осязательными элементами эпителиального происхождения — вторичными чувствующими клетками (см. курс гистологии).

Концевые аппараты, в состав которых входят вторичные чувствующие клетки, весьма характерны для органов боковой линии и рыб и живущих в воде амфибий. Более простые формы этого рода — концевые луковиды и концевые бугорки, располагающиеся поверхностно в эпидермисе, имеют внешнее сходство с вкусовыми луковидными (см. «Орган вкуса»); такими они остаются на всю жизнь у Cyclostomata. Однако в большинстве случаев концевые аппараты погружаются в глубину вместе с окружающими их группами эпителиальных клеток; иногда концентрируются на дне продольных бороздок. В дальнейшем края бороздок сближаются — получаются каналы, открывающиеся наружу отверстиями; в этом случае концевые аппараты заложены в стенке каналов. Подобные каналы развиты вдоль туловища у Teleostei с той и с другой стороны и спереди продолжаются на боковую поверхность головы, разделяясь здесь на несколько ветвей (рис. 212). Органы боковой линии на голове и в первую очередь главным образом из n. facialis, отчасти из n. glossopharyngeus и n. vagus, на туловище — из боковой ветви блуждающего нерва, ramus lateralis

n. vagi. Функция в этом образе из n. vagus. кожи и сое тилиа имеют расположен в коже м окончания, дони, подош тов относят нервные о

Орган л у к о в ы альных кле они оплетат не только в тела; есть у тельностью ной трубки особенно м руются пре в то время луковиды и щается в о последних вид, во все ные — ра р вые не р

Изуч И у позво особенно раствор или раств ных в во э п и т е л ние, в п вкуса, пр женные з у я п. о ствам, п в близак актодерм

По в виде д сохраня каждая края это щаяся с тренним носовые орган о с черепа сушу) п проводи циюето ratoria; н ы х а рых см щих в п пенно у зуются conchae

n. vagi. Функция описываемых образований не выяснена. У амфибий при под-
ном образе жизни эти органы могут быть хорошо развиты, и нервируются
из *n. vagus*. У живущих на суше (*Arua*) концевые луковицы погружаются в глубину
кожи и совершенно редуцируются или заменяются осязательными пятнами. У *Rer-*
tilia имеются осязательные пятна, представляющие группы чувствующих клеток.
расположенных в чешуйках кожи. У птиц органы осязания более распространены.
В коже млекопитающих пахоты разного рода инкапсулированные нервные
окончания; в значительном количестве они встречаются в сосочковом слое кожи ла-
донь, подошвы и мякоти пальцев у человека и обезьян. К числу чувствующих аппара-
тов относятся также осязательные волоски (*vibrissae*), в сумке которых заключены
нервные окончания.

Органы вкуса

Органы вкуса носят название вкусовых почек, или вкусовых
луковиц; каждая имеет приблизительно овальную форму и состоит из эпители-
альных клеток неправильно цилиндрической формы, расположенных в один слой;
они оплетаются первыми волокнами. Подобные образования у рыб наблюдаются
не только в эпителии полости рта и глотки, на губах, но рассеяны по всей поверхности
тела; есть указания, что кожа этих животных обладает известной химической чувстви-
тельностью. У наземных вкусовые луковицы уже не выходят из пределов кишеч-
ной трубки, при этом у млекопитающих они развиты значительно лучше, чем у прочих;
особенно мало их у птиц. Вообще у *Sauri* и *psida* вкусовые луковицы концентри-
руются преимущественно в глубине ротовой полости — на задней части нёба, в зеве,
в то время как эпителий языка ороговеет. У млекопитающих вкусовые
луковицы встречаются на нёбе, в зеве и на надгортаннике, но главная масса их разме-
щается в области слизистой оболочки языка, в толще эпителия его сосочков. Из числа
последних только в нитевидных, *papillae filiformes*, никогда не бывает вкусовых луко-
виц, во всех же остальных сосочках (грибовидные — *papillae fungiformes*, листовид-
ные — *papillae foliatae*, желобоватые — *papillae circumvallatae*) они имеются. Вкус-
ные нервы: *n. facialis*, *n. glossopharyngeus*, *n. vagus*.

Органы обоняния

Изучение органов обоняния у беспозвоночных представляет большие трудности.
И у позвоночных не всегда легко провести грань между органами вкуса и обоняния,
особенно у живущих в воде (те и другие органы подвергаются воздействию водных
растворов). У наземных органы вкуса служат для распознавания веществ жидких
или растворимых в воде, органы обоняния — для веществ газообразных или взвешен-
ных в воздухе. Самая существенная часть органа обоняния — обонятельный
эпителий, состоящий из: 1) опорных и 2) собственно обонятельных клеток. Послед-
ние, в противоположность воспринимающим элементам органов кожных чувств и
вкуса, представляют первичные чувствующие клетки, т. е. — поверхностно распо-
ложенные нервные клетки; центральные отростки их, нейриты — соединяются, обра-
зуя *n. olfactorius*. Орган обоняния — контрольный аппарат по отношению к веще-
ствам, поступающим в дыхательную и пищеварительную системы, располагается
в ближайшем соседстве с ротовым отверстием. Простейшая форма его — углубления
эктодермы (обонятельные ямочки), лежащие тотчас впереди от отверстия рта.

Повсюду, начиная с рыб и кончая млекопитающими, имеется парная закладка
в виде двух обонятельных ямочек. У большей части рыб это простое устройство
сохраняется и во взрослом состоянии. Так, у *Selachia* имеются две обонятельные ямки,
каждая из них сообщается желобком с первичной полостью рта. Начиная с *Dipnoi*,
края этой бороздки смыкаются, получается канал или парная полость носа, сообщаю-
щаяся с внешней средой наружным носовым отверстием, *nares*, с полостью рта — вну-
тренняя с внешней средой наружным носовым отверстием, *choana primitiva*. Перегородка, отделяющая
треним — первичной хоаной, *choana primitiva*. Перегородка, отделяющая
носоды полости от первичной полости рта, есть первичное нёбо. Уже у амфибий
носоды полости имеет хрящевую капсулу и, вступая таким образом в тесную связь
с черепом, влияет на форму его. С переменой образа жизни (переход животных на
сушу) полость носа служит уже не только для обоняния, но и для дыхания: воздух
проводится через нее в легкие. При этом слизистая оболочка полости носа дифферен-
цируется на собственно обонятельную — *pars olfactoria* и дыхательную — *pars respi-*
ratoria; эпителий последней не содержит обонятельных клеток. Начиная с назем-
ных амфибий, в слизистой оболочке полости носа появляются железы, секрет кото-
рых смачивает (предохраняет от высыхания) орган обоняния (у позвоночных, живу-
щих в воде, сама среда выполняет эту функцию). Поверхность носовой полости посте-
пенно увеличивается путем развития скелета: у водных животных складки обра-
зуются только слизистой оболочкой; у наземных они получают скелет в виде раковин,
conchae, сначала хрящевых, затем костных.

Первичные хоаны у многих *Sauropsida* и всех *Mammalia* заменяются вторичными: от медиальной поверхности верхнечелюстного отростка отходит в горизонтальном направлении нёбная пластинка, которая, соединяясь по срединной плоскости с другой такой же, дает вторичное нёбо. Вторичное нёбо разграничивает первичную ротовую полость, на два отдела: нижний — собственно ротовая полость (вторичная, или окончательная) и верхний — полость носа; последняя сообщается с полостью рта отверстиями — вторичными, или окончательными, хоанами, которые в сравнении с первичными расположены значительно дальше кзади и ограничиваются свободными (задними) краями нёбных пластинок. У большинства *Sauropsida* хорошо выражено преддверие полости носа, *vestibulum* (seu *atrium*), слабо намеченное у амфибий; эпителий, выстилающий его, отличается от эпителия собственно носовой полости. У *Reptilia* впервые появляется раковина, *concha* (seu *maxilloturbinale*), в виде хрящевого выроста боковой стенки полости носа (рис. 213); она делит последнюю на верхнюю — обонятельную часть, *pars olfactoria*, и нижнюю — дыхательную, *pars respiratoria*. У птиц к этому прибавляется еще вторая раковина в области боковой стенки преддверия.

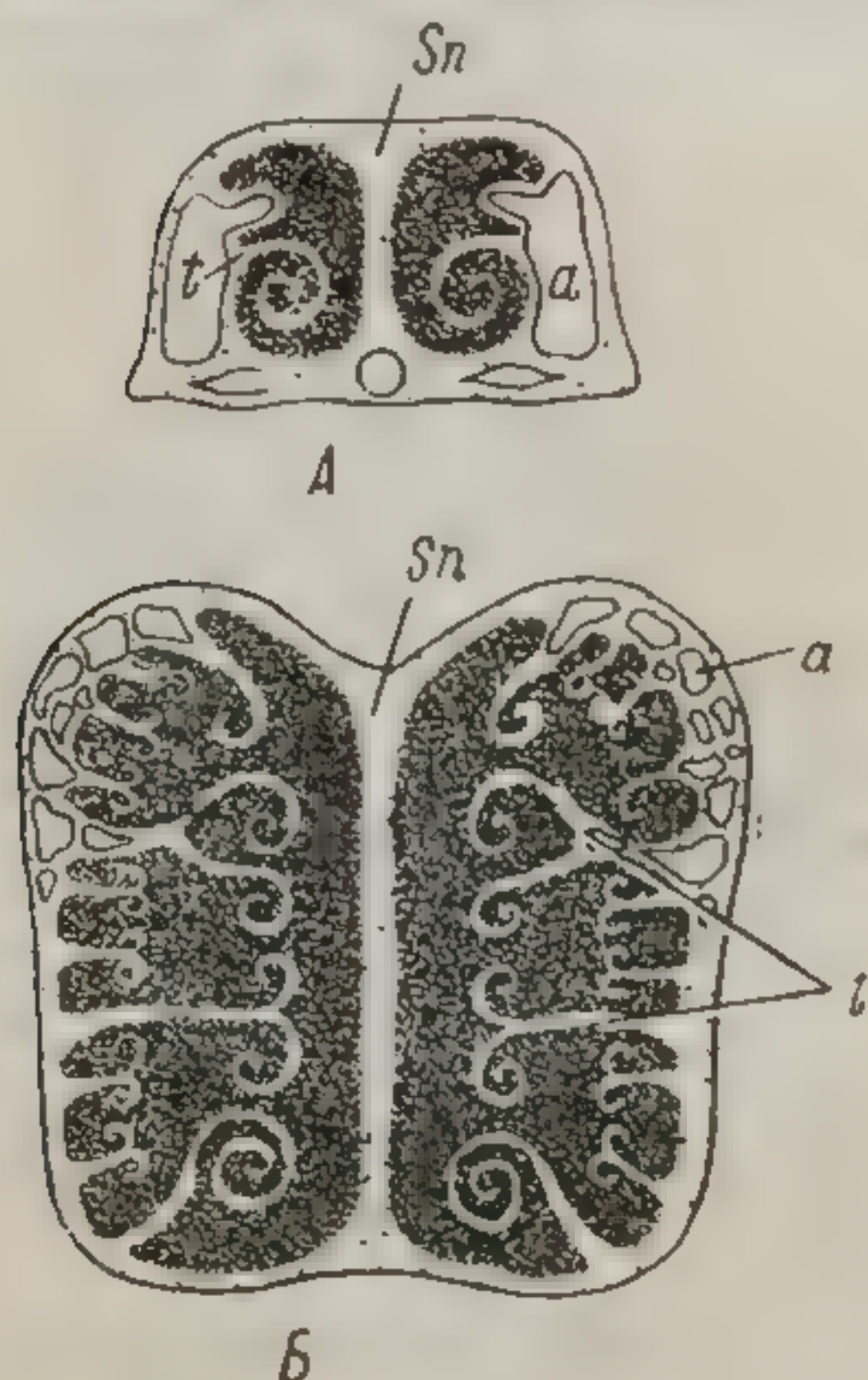


Рис. 213. Поперечный разрез через орган обоняния птицы (А) и млекопитающего (Б).

а — воздушные полости; t — turbinalia; Sn — septum nasi.

Обоняния — *makrosmatica* (*Marsupialia*, *Insectivora*, *Rodentia*, *Ungulata*, *Carnivora* и др.).

У человека *maxilloturbinale* не имеет обонятельной функции: из *ethmoturbinalia* сохранились две — *concha media* и *concha superior*, причем только последняя покрыта обонятельным эпителием. У крокодилов, птиц и особенно у млекопитающих развиваются воздушные полости — пазухи, *sinus*, в определенных костях мозгового черепа (*sinus maxillaris*, *frontalis*, *sphenoidalis*).

Органы слуха и статического чувства

Так называемый орган слуха человека и высших позвоночных представляет образование очень сложное (генез, строение, отправление): в нем соединяются два аппарата совершенно различной функции: 1) собственно орган слуха и 2) орган чувства равновесия и ориентирования в пространстве.¹ У каких животных впервые появляется акустический аппарат, сказать трудно.

Различают два главных типа органов — водный и воздушный. Воздушный тип наблюдается у насекомых: это тимпанальные (барабанные) органы, построенные по принципу упругих перепонок, воспринимающие звуковые вибрации и передающие их специфическим нервным окончаниям. К числу органов водного типа относятся слуховые пузырьки или отоцисты медуз, содержащие жидкость, в которой находятся один или несколько слуховых камешков — отолитов. Звуковые волны, ударяя в стенку пузырька, передаются жидкостью и отолитами эпителиальным клеткам, соединенным с нервом.

У *Craniota* акустический и статический аппараты объединены и по своему устройству у рыб представляют водный тип, у наземных — смешанный (т. е. в одной части — воздушный, в другой — водный). У высших позвоночных (в том числе и у человека) орган слуха состоит из трех главных отделов: наружного уха, среднего и

¹ У зародыша он развивается раньше и, повидимому, филогенетически древнее.

внутренне
и филогене
нам кожно
кладывает
мозгом. И
ружу тон
няется;

Слу
растет и д
тый ла
лой (ко
и костны
ринтом
кость —
фибий и
общается
странство
ка — duct
aquaeduct
форма и
новятся
он делит
ную — ра
и нижнюю
culus; и
улитка,
структур
человека
полукруж
представ
ческий
cochleari
узким ка
sacculus
между с
utriculos

У

внутрен
полукру
нию с
ших ра
phaticu
череп.
банной
membra
слухово
и распо
внутрен
имеется
в сосед
vum ty
замеча
meatus
имеетс

М
орган.
трех к
челюст
(гомо
перепо
вочны
копита
наруж

дрото
ваютс

внутреннего (лабиринт); по функции наиболее важно и появляется (онто- и филогенетически) раньше других. Первым зачаток лабиринта возникает подобно органам кожного чувства в виде углубления утолщенной эктодермы, которое замозгом. Из углубления образуется пузырек (рис. 214), полость его открывается наружу тонким каналом — *ductus endolymphaticus*. У *Selachia* это сообщение сохраняется; у прочих *ductus endolymphaticus* оканчивается слепо. Слуховой пузырек наполняется жидкостью.

Слуховой пузырек наполняется лимфоподобной жидкостью (эндолимфа), растет и дифференцируется в самую важную часть органа слуха — перепончатый лабиринт; последний покрывается хрящевой, позднее — костной капсулой (костный лабиринт). Щелевидное пространство между перепончатым лабиринтом содержит также жидкость — перилимфу; у амфибий и у всех Amniota оно сообщается с подпаутинным пространством посредством протока — ductus perilymphaticus (seu aquaeductus cochleae). Постепенно форма и строение лабиринта становятся сложнее и совершеннее: он делится на две части: верхнюю — pars superior, seu utriculus, и нижнюю — pars inferior, seu sacculus; из последней вырастает улитка, cochlea (о значении и структуре ее см. описание улитки человека); utriculus переходит в полукружные каналы, которые представляют специальный статический аппарат. Улитка (ductus cochlearis) соединяется с sacculus узким каналом — canalis reuniens; sacculus и utriculus сообщаются между собой посредством ductus utriculosaccularis.

Рис. 214. Последовательные стадии развития внутреннего уха (схема).

У рыб развито только внутреннее ухо. У амфибий полукружные каналы по сравнению с рыбами значительно меньших размеров. Ductus endolymphaticus оканчивается маленьким расширением, которое расположено внутри полости черепа. У Anura уже хорошо выражено среднее ухо в виде довольно обширной барабанной полости, cavum tympani; она замкнута тонкой эластической перепонкой, membrana tympani — видоизменение кожи; с глоткой cavum tympani сообщается слуховой евстахиевой трубой. Барабанная перепонка натянута на хрящевом кольце и располагается очень поверхностно; воспринимающая звуковые волны, она передает их внутреннему уху при помощи особой косточки — columella. У Sauropsida имеется слуховая косточка, гомологичная stapes Mammalia. У крокодилов и птиц в соседних костях развиваются добавочные воздушные полости, сообщающиеся с cavum tympani. У Reptilia в связи с более глубоким положением барабанной перепонки замечаются первые следы наружного уха. Короткий наружный слуховой проход, meatus acusticus externus, есть у ящериц, крокодилов и птиц. У ящериц и птиц имеется кожная складка, ограничивающая слуховой проход.

Орган зрения

ночных устройств органов зрения чрезвычайно разнообразно; происходят они всегда из эктодермы. Если у животного выражен передний конец тела (голова), то оптические аппараты находятся именно здесь; они могут располагаться, однако, и на спине, с боков, иногда бывают разбросаны по всему телу. Простейшие «глазки» встречаются у Coelenterata в виде одной или нескольких эктодермальных светочувствительных клеток, изолированных друг от друга пигментом и соединяющихся с нервными волокнами. Подобные образования можно считать самой ранней стадией в филогенезе органа зрения. Вторая стадия — глаз в форме ямочки, выстланной светочувствительным эпителием; последний играет роль зачаточной сетчатой оболочки; ямочка эта открыта наружу более или менее значительным отверстием. Такие глаза встречаются у моллюсков и иногда усложняются еще образованием светопреломляющих тел (линза, стекловидное тело). Это — дальнейший шаг на пути совершенствования зрительного аппарата. Третья стадия развития — глаз в виде пузырька — происходит из предыдущей: края ямки постепенно сближаются, затем смыкаются, — получается пузырек, стенка которого отшнуровывается от эктодермы.

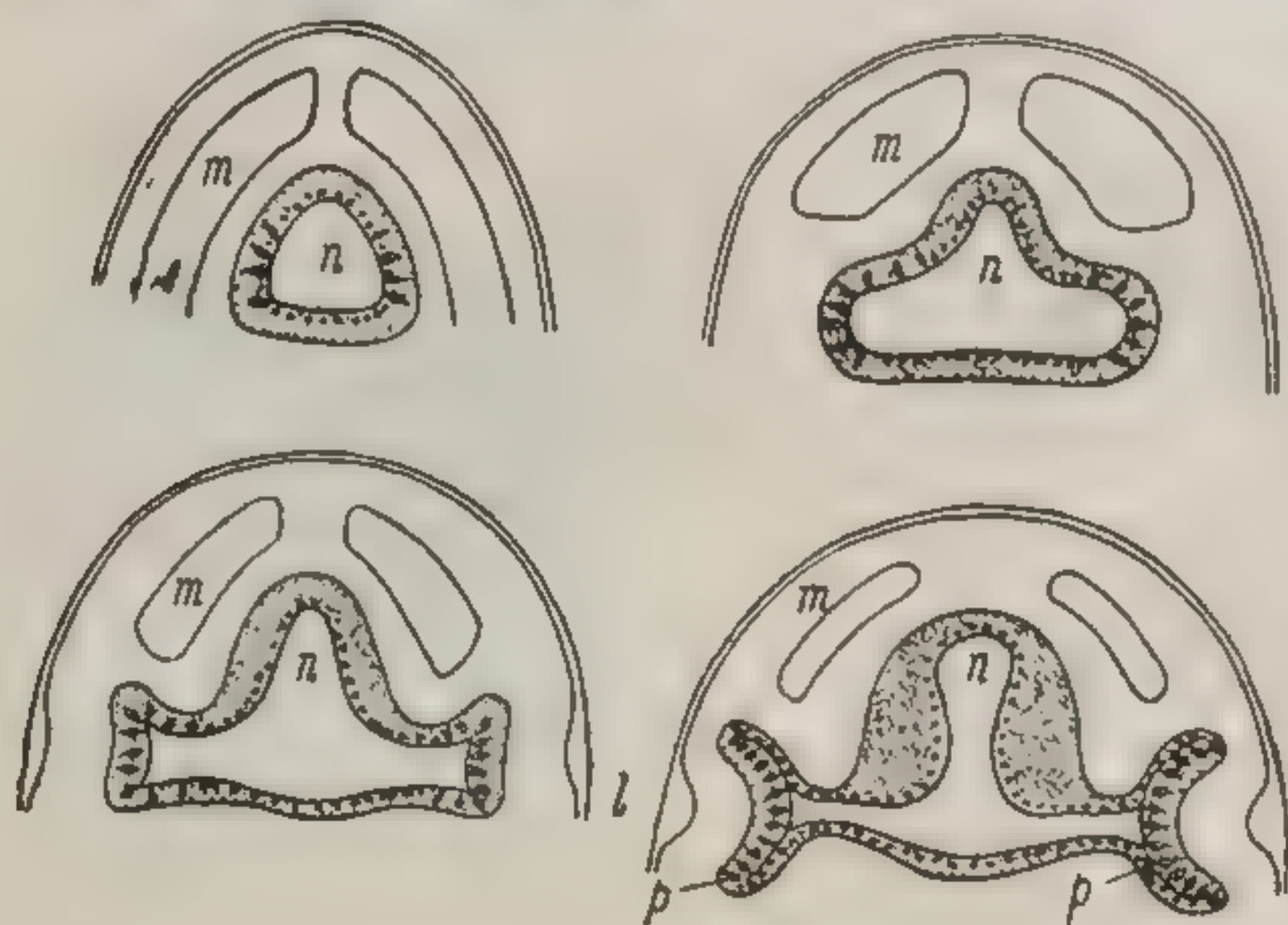


Рис. 215. Схемы, иллюстрирующие происхождение парных глаз позвоночных.

l — хрусталик; m — митомы; n — мозг; p — глазные бокалы.

Четвертую стадию представляет глаз Craniota, имеющий форму бокала с двойными стенками; он развивается из общего зачатка центральной нервной системы: из части переднего мозга, позднее превращающейся в промежуточный, образуется парное выпячивание — первичный глазной пузырь (рис. 215). Последний затем дает начало важнейшей из оболочек глаза — сетчатке (retina), воспринимающей световые раздражения. Светочувствительные элементы ретины, подобно обонятельным, являются первичными чувствующими нервными клетками, их можно отнести к числу ганглиозных. Есть гипотеза, что предки Vertebrata первоначально обладали несколькими парами глаз; из них от остальных сохранились только

передняя достигла высокой степени совершенства, от остальных сохранились только рудименты — теменной и эпифизарный.

Парные глаза у высших достигают большого совершенства и представляют очень сложный аппарат, в состав которого входят собственно глазное яблоко и вспомогательные приспособления. Форма глазного яблока варьирует: большей частью она приближается к шару. Важнейшая часть органа зрения — внутренняя оболочка глазного яблока — нервная, или сетчатая, retina. Первоначально световая чувствительность свойственна всей retina; с развитием iris передний отдел сетчатки постепенно редуцируется в pars ciliaris retinae.

Средняя оболочка, tunica vasculosa, вначале однородного строения; у рыб впереди начинает дифференцироваться в corpus ciliare. Особенно высокого развития это достигает у птиц и млекопитающих. Кровеносные сосуды — главная составная часть tunica vasculosa. Имеется нередко внутренний слой с металлическим блеском — зеркальце, tapetum; оно отражает свет, падающий на сетчатку (этим объясняется свечение глаз в темноте), и благодаря этому держит ее в состоянии слабого возбуждения, так что сетчатка даже при очень недостаточном освещении может воспринимать световые раздражения. Подобное приспособление хорошо выражено у некоторых млекопитающих (кошка).

Наружная оболочка глаза у большей части рыб впереди уплощена и по поверхности ее относительно больше, чем у наземных, где она выпуклее. Sclera у многих рыб состоит из хряща, у амфибий, большинства Sauropsida и у Monotremata — частично. В некоторых случаях наблюдается окостенение склеры. Постепенно хрящевые склеры замещаются плотной волокнистой соединительной тканью и у Mammalia sclera имеет исключительно фиброзное строение.

Хрусталик — филогенетически более древнее образование, чем стекловидное тело; у рыб, амфибий и некоторых пресмыкающихся он круглой формы; больше всего сплюснут у Primates. Стекловидное тело, corpus vitreum, происходит из мезенхимы, но затем утрачивает типичную структуру соединительнотканых образований, становится прозрачным.

Вспомогательные аппараты глазного яблока. Раньше всего появляются мышцы глазного яблока; они имеются у представителей всех Craniota, притом всегда в числе шести: четыре прямых, две косых; разбиваются из трех пар сошл мускул, поднимающий верхнее веко, *m. levator palpebrae*; он имеется у черепах, крокодилов, птиц и млекопитающих. У ящериц, черепах и птиц, кроме того, есть мускул, опускающий нижнее веко — *m. depressor palpebrae*.

В окружности глаза в виде защитного аппарата развиваются дупликации кожного покрова — веки, *palpebrae*. Уже у рыб можно наблюдать подобные складки кожи: то одна круговая, то две полукруглые; подвижности они не имеют. У амфибий, как правило, есть верхнее и нижнее веко, оба малоподвижные. У Sauropsida веки подвижны; у птиц и у большинства Reptilia есть мигательная перепонка, *membrana nictitans*, с особой мускулатурой. У млекопитающих устройство век достигает высокого совершенства: они содержат круглой (общий для обоих век) мускул — *m. orbicularis oculi*, происходящий из подкожной мышцы лица — *m. subcutaneus faciei*. В толще век дифференцируется слой соединительной ткани хрящевой плотности — *tarsus*; край век снабжается ресницами; позади последних открываются выводные протоки видоизмененных слезных железок — *glandulae tarsales*, тела которых залегают в толще век. У водных млекопитающих эти железки отсутствуют. Имеется *membrana nictitans*, расположенная, как у Sauropsida, у медиального угла глаза, но у нее нет собственной мускулатуры. У Primates мигательная перепонка редуцировалась в незначительную полулунную складочку, *plica semilunaris*.

В состав вспомогательного аппарата входят также железы, омывающие своим секретом поверхность конъюнктивы и роговой оболочки, выводные протоки их открываются в пространство, ограниченное веками. У рыб по понятным причинам (жизнь в воде) эти органы отсутствуют, у наземных животных они, как правило, встречаются; впервые появляются у амфибий (переход животных из воды на сушу) в виде железы мигательной перепонки, лежащей под нижним веком. У Sauropsida большей частью две железы, обе — в области нижнего века. Среди млекопитающих слезная железа развита у всех, даже у живущих в воде, но в последнем случае она выделяет жирный секрет, предохраняющий роговую оболочку от вредного влияния воды. Постепенно дифференцируется слезно-носовой аппарат. Он хорошо выражен уже у Sauropsida. У млекопитающих этот аппарат достигает высокого развития.

Развивающееся глазное яблоко, воздействуя на окружающие его ткани, вызывает формирование ряда специальных органов, которые здесь были только что перечислены. Все это вместе взятое (орган зрения в целом) все больше и больше влияет на ближайшую часть черепа, в результате чего получается особая полость — *orbita*.

У отдельных Vertebrata, принадлежащих к группам, весьма близким по своему происхождению, органы зрения стоят иногда на очень различных ступенях развития. Особенно интересны редуцированные глаза. Разнообразные степени обратного развития глаза встречаются у пещерных форм амфибий: глазное яблоко у них лежит под кожей и представляет рудиментарный глазной пузырь, внутри заключающий немного соединительной ткани (вместо стекловидного тела) и снаружи покрытый ею (зачаток сосудистой оболочки и склеры); радужка, хрусталик и глазные мускулы отсутствуют. В классе млекопитающих хорошие примеры редукции органа зрения представляют различные виды кротов; глаза у них очень незначительной величины и расположены не в полости глазницы, а непосредственно под кожей. При этом веки иногда сращены.

Непарные глаза. Кроме парных глаз, у многих позвоночных имеются в зачаточном состоянии (в зародышевом периоде жизни или даже у взрослых) непарные органы зрения. Они развиваются в области крыши промежуточного мозга, хорошо выражены у Petromyzon; из них задний, или пинеальный (эпифиз), орган представляет пузырек, содержимое которого — сеть тонких волокон (без клеток) — можно сравнить со стекловидным телом. Дистальная стенка пузырька состоит из эпителия, иногда утолщенного наподобие линзы; в проксимальной находятся нервные волокна и нервные клетки, так что она соответствует сетчатке. Расположен пузырек тотчас под пленчатым черепом, причем кожа в этом месте прозрачна. С мозгом пинеальный орган соединяется посредством *n. pinealis*. Кпереди от пинеального органа у Petromyzon развивается второе выпячивание крыши *diencephalon*, тоже в виде пузырька, соединенного нервом с *ganglion habenulae* левой стороны. Это темный орган, у взрослых особей имеющий приблизительно одинаковое строение с пинеальным органом.

У большинства позвоночных возникает только задний рудиментарный орган зрения, пинеальный (эпифиз). Он имеется у высших, но по своему строению уже никакого сходства с органом зрения не представляет (см. о нем в разделе органов внутреннего секрета). Темный орган хорошо выражен у Lacertilia; по своему развитию и структуре он напоминает одноименное образование у Petromyzon; хотя форма и величина его довольно сильно варьируют, все-таки в общем он сохраняет характерные признаки органа зрения. Особенно высоко развит *organon parietale* у Hatteria и La-

seria; возможно, что ему присуща известная светочувствительная функция. В пользу этого говорит не только его структура, но и некоторые экспериментальные данные. У птиц и млекопитающих organon parietale отсутствует.

ОРГАНЫ ЧУВСТВ ЧЕЛОВЕКА

«...Организм должен обладать механизмами, разлагающими сложность внешнего мира на отдельные элементы. И он их имеет. Это то, что называется обыкновенно органами чувств и что при объективном анализе жизни вполне соответствует естественно-научному термину — анализатор» (И. П. Павлов. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных. 1951, стр. 151—152). Как нам уже известно (см. стр. 186), каждый анализатор состоит из трех отделов: периферического, проводящих путей и мозгового отдела. С этой точки зрения сложные приборы, располагающиеся в пределах органов чувств (глаз, ухо и т. д.) следует рассматривать как периферические концы соответствующих анализаторов. Однако неправильно было бы представлять, что чувственный образ формируется в периферическом рецепторе. В действительности вслед за воздействием внешнего раздражителя на периферический конец анализатора в последнем происходит трансформация раздражения в специфический нервный процесс, но восприятие и переработка (анализ и синтез) этого процесса имеют место в корковом конце анализатора.

«Конечно, первое основание для анализаторной функции больших полушарий дают периферические аппараты различных афферентных нервов. Очевидно, эти периферические аппараты представляют коллекцию специальных трансформаторов, из которых каждый превращает определенный вид энергии в нервный процесс» (И. П. Павлов, там же, стр. 305). Для нормального отправления органов чувств необходимо наличие: 1) воспринимающего аппарата, 2) соответствующего нервного центра и 3) проводящих путей, которые соединяют их друг с другом. Раздражения органов чувств внешними факторами (свет, звук и др.) вызывают ощущения соответствующего порядка. «Ощущение есть действительно непосредственная связь сознания с внешним миром, есть превращение энергии внешнего раздражения в факт сознания» (Ленин). Наши «ощущения суть образы или отображения вещей» (Ленин). Но ощущение — лишь первая ступень познания. Высшая ступень познания — мышление — перерабатывает непосредственное отображение внешнего мира в представления, понятия, законы и т. д. Правильность отражения объективного мира проверяется практикой.

Кроме органов чувств, играющих роль посредников между человеческим организмом и окружающей его средой (органы слуха, зрения, обоняния, вкуса, осязания), в теле имеются еще специализированные нервные окончания, при помощи которых воспринимаются раздражения, идущие из мускулов, суставов, стенок сосудов и внутренностей; это дает человеку возможность ориентироваться в состоянии названных органов. К числу такого рода «внутренних ощущений» относится мышечное чувство, благодаря которому можно контролировать силу сокращения той или другой группы мускулов и определять положение частей тела (например конечностей).¹

Органы осязания

Органом осязания является кожа (рис. 216). Но значение кожи далеко этим не исчерпывается. Кожа, общий покров тела, *integumentum commune*, находится в непосредственном соприкосновении с

¹ О рецепторах кровеносных сосудов см. стр. 20, 46.

внешней средой и является важнейшим органом тела, который многообразно и активно участвует в жизнедеятельности организма. **Ф у н к ц и я** кожи состоит в защите тела от механических повреждений, инфекций, от потери воды. Далее, это — депо энергетических запасов и место сложных процессов обмена веществ, орган выделения и дыхания, аппарат терморегуляции и, наконец, огромная поверхность рецепции с богатой и разнообразной чувствительной иннервацией. «Различные точки кожи являются проекцией точек мозга» (И. П. Павлов).

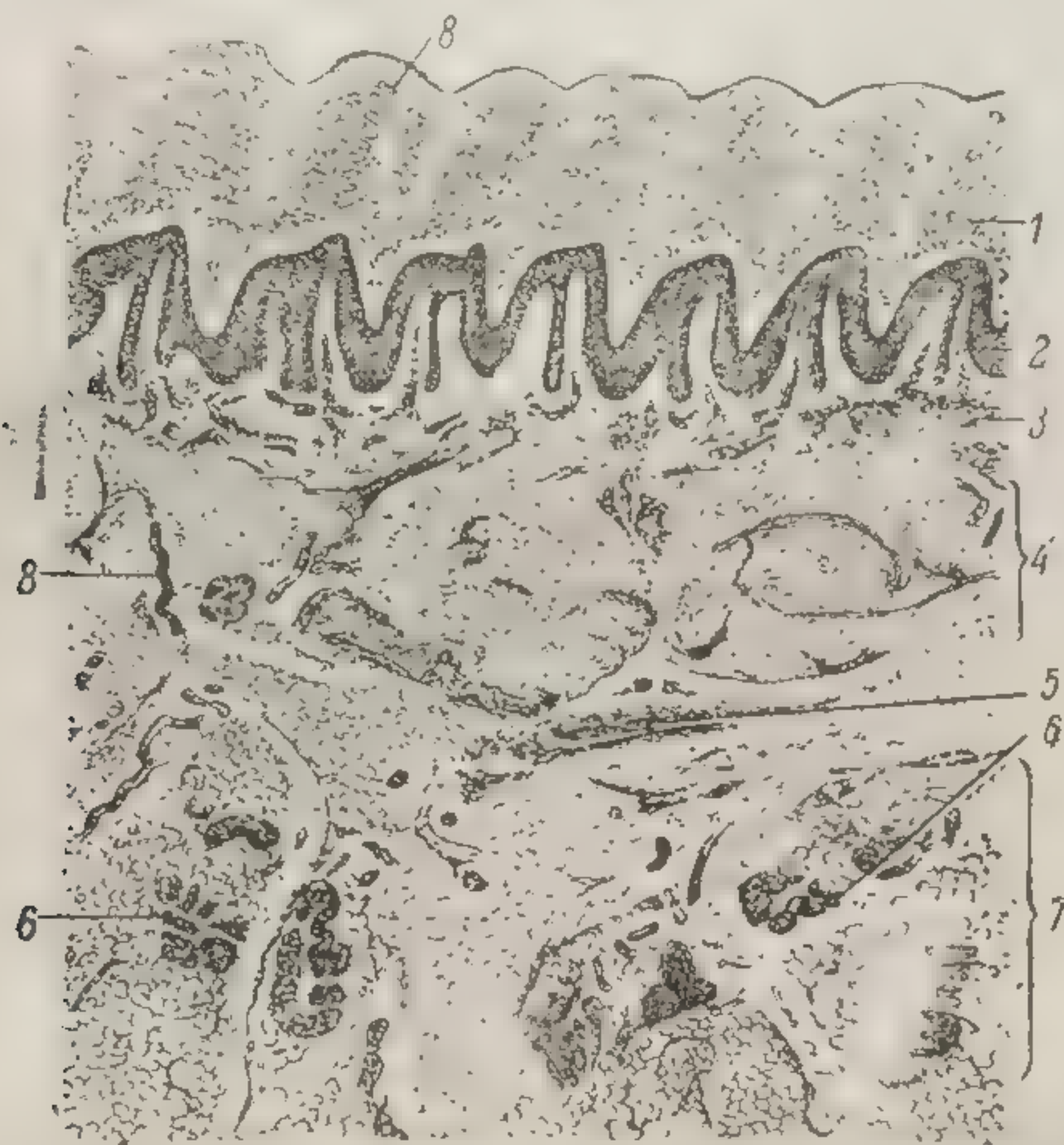


Рис. 216. Разрез кожи пальца человека. Увеличение 20:1.

1 — роговой слой; 2 — ростковый слой эпидермиса; 3 — сосочковый слой кожи; 4 — сетчатый слой кожи; 5 — артерия; 6 — клубочки потовых желез; 7 — подкожная клетчатка; 8 — выводные протоки потовых желез.

Нервная система, будучи теснейшим образом связана с кожей, регулирует давление крови в ее сосудах и проницаемость стенок последних.

Кожа¹ состоит из поверхностного слоя — эпидермиса, *epidermis* (многослойный эпителий, наружные слои которого ороговевают), и глубокого — собственно кожи, *corium*, построенного из плотной волокнистой соединительной ткани, с примесью эластических волокон и волокнистой соединительной ткани; пучки последних связаны с волосяными сумками и приводят в движение волосы (*mm. arrectores pilorum*), а в некоторых областях (мощонка, сосок) собираются в слои. В *corium* различают два слоя: глубокий — сетчатый, *stratum reticulare*, и поверхностный — сосочковый, *stratum papillare*. Последний образует на всей своей поверхности, обращенной к эпидермису, многочисленные маленькие выступы — сосочки, *papillae cutis*, которые содержат петли кровеносных сосудов и нервные окончания. Кожа соединяется с лежащими глубже час-

¹ Здесь сообщаются основные данные о строении кожи (подробности см. в курсах гистологии и дерматологии).

тями (фасциями, надкостницей) рыхлой соединительной тканью — подкожной клетчаткой, *tela subcutanea* (seu *subcutis*), или подкожным жировым слоем, *panniculus adiposus*; количество жировых долек в нем неодинаково в различных областях тела и варьирует также в зависимости от пола, возраста, конституции и питания субъекта. Есть области, где жировая клетчатка совершенно отсутствует (веки, мошонка); в других она слабо выражена, достигает всего 1—2 мм толщины (кожа лба, носа). Особенно развит жировой слой на животе, ягодицах, подошвах; у женщины он вообще более сильно выражен, этим объясняется большая округлость форм их тела. Жировая клетчатка — плохой проводник тепла (упитанные субъекты менее зябки по сравнению с худощавыми) и мощный резерв питательных материалов; в известных местах (ягодицы, подошвы) она имеет механическое значение как эластическая подстилка. В определенных пунктах, где обычно происходит трение между кожным покровом и выдающимися костными выступами, в подкожной клетчатке развиваются подкожные слизистые сумки, *bursae mucosae subcutaneae* (например *bursa subcutanea olecrani*, *bursa praepatellaris*, *bursa subcutanea trochanterica*).

Окраска кожи зависит от степени наполнения кровью сосудов кожи и от наличия пигмента. Последний находится почти исключительно в клетках глубокого слоя эпидермиса; в некоторых областях тела бывает выражен особенно хорошо (около сосков, на мошонке, в окружности ануса).

Железы кожи различают потовые, сальные, молочные; последние функционально связаны с половой системой (см. том I, стр. 465).

Потовые, *glandulae sudoriferae*. Это — простые трубчатые железы, концевой отдел их завит в виде клубочка и помещается в самом глубоком слое *corium* (или даже в *subcutis*); выводной проток спирально пронизывает *corium* и эпидермис. Потовые железы распространены на поверхности всего тела; особенно много их на подошве, ладони, в подмышечной впадине; отсутствуют только на *glans penis*, внутренней поверхности *praeputium* и на переходной части губ. Потовые железы регулируют поддержание постоянной температуры тела: в результате испарения выделяемой при потении воды тело теряет известное количество тепла и охлаждается. Кроме воды, пот, как и моча, содержит различные продукты азотистого метаморфоза тканей, вредные для организма; следовательно, кожа играет немаловажную роль в обмене веществ.

Сальные железы, *glandulae sebaceae*, принадлежат к числу простых альвеолярных, открываются в волосяной мешочек; сравнительно редко — прямо на поверхности кожи, а именно в тех областях, где нет волос (например на переходной части губ, *glans penis*, resp. *clitoridis*, на внутренней поверхности *praeputium* и т. д.); отсутствуют на ладони и подошве. Благодаря деятельности сальных желез поверхность кожи покрывается тонким слоем жира, который делает кожу мало проницаемой для воды, предохраняет ее от трещин.

Роговые придатки кожи. Ногти, *ungues*, как и волосы, — производные эпидермиса. Ноготь представляет роговую пластинку, покрывающую тыльную сторону концевой фаланги. Различают: 1) свободный край ногтя, 2) корень ногтя, скрывающийся в ногтевой щели, 3) ногтевые валики — складки кожи, охватывающие ноготь с боков и у его корня. Участок кожи, на котором покоится ногтевая пластинка, называется ногтевым ложем; оно построено из соединительной ткани, покрытой ростковым эпителием.¹ Часть ногтевого ложа, скрытая в области корня ногтя, носит название *matrix unguis*, так как именно здесь происходит рост ногтя.

¹ Ростковый эпителий соответствует самому глубокому слою эпидермиса, где клетки энергично размножаются.

Волосы, *pili*, — нитевидные образования, у которых одна часть свободно выдается над поверхностью кожи — стержень, другая скрыта в толще ее — корень: последний суживается расширением — волосяной луковицей, в области ее происходит рост волос. В дно луковицы вдается соединительная ткань — волосяной сопочек. Корень волоса охвачен волосяным мешочком, внутренний слой которого — эпителиальный, наружный — соединительнотканый. В просвет волосяного мешочка, недалеко от поверхности кожи, открываются сальные железы. Волосы располагаются в коже обычно под острым углом; в тупом углу, который образует корень волоса с поверхностью кожи, находится мускул, выпрямляющий волос, *m. arrector pili*; он построен из гладких мышечных клеток, начинается от соединительнотканного слоя кожи, прикрепляется к волосяному мешочку ниже сальной железы. Сокращаясь, *mm. arrectores pilorum* выпрямляют волосы (получается «гусиная кожа») и, сдавливая железы, способствуют опорожнению их. В зародышевом периоде у человека волосы распространены по всему телу в виде первичного волосяного покрова — пушок, *lanugo*. После рождения первичный пушок заменяется вторичным покровом, причем длинные волосы развиваются на голове, бровях и по краям век. С наступлением половой зрелости появляется волосяной покров подмышками, на лобке, в окружности *anus* (у мужчин — борода и усы). Волосы у человека не имеют такой существенной функции, как у животных, у которых они защищают тело от охлаждения.

Кровоснабжение кожи. Питающие кожу артерии бывают двух родов: одни разветвляются, главным образом, в коже, тянутся более или менее далеко в подкожной клетчатке и происходят непосредственно из глубоких крупных стволов (например *a. epigastrica superficialis*); другие являются концевыми веточками мышечных артерий данной области; последнее наблюдается чаще.

Артерии, разветвляющиеся в подкожной жировой клетчатке, в подвижных областях кожи в известной степени извилисты; на границе жирового слоя и собственно кожи они образуют анастомозы первого порядка — *rete arteriosum cutaneum*; из них возникают веточки, питающие жировую клетчатку и потовые железы, а также артерии, формирующие в средней трети *corium* сеть анастомозов второго порядка. Из этой сети происходят артерии, которые в подсосочковом слое образуют третью артериальную сеть, дающую капилляры в сосочки, к волосяным мешочкам и к сальным железам.

Оттекающая из капилляров венозная кровь поступает в вены, образующие четыре сети: две расположены под сосочками, третья — в глубоком слое кожи, четвертая — в подкожной клетчатке (на границе с кожей).

Лимфатическая система кожи состоит из двух сетей лимфатических капилляров и двух отделов отводящих лимфатических сосудов; поверхностная капиллярная сеть находится в подсосочковом слое *corium*, глубокая — в нижнем слое его. Отводящие лимфатические сосуды кожи на пути к регионарным лимфатическим узлам делятся на три группы: надфасциальную, внутрифасциальную (в расщеплении поверхностной фасции) и подфасциальную (глубокую).¹

Нервы и нервные окончания в коже. Энгельс указывает, что «...чувство осязания, которым обезьяна едва-едва обладает в самой грубой, зачаточной форме, выработалось только вместе с развитием самой человеческой руки, благодаря труду» (Диалектика природы, 1941, стр. 138).

¹ Подробности см.: «Анатомия лимфатической системы кожи человека» под ред. Д. А. Жданова, Ленинград, 1951.

Кожа человека (*epidermis* и *corium*) чрезвычайно богата нервными волокнами и нервными окончаниями, особенно в некоторых областях (ладонная поверхность кисти и пальцев, лицо, наружные половые органы). В коже имеются нервы: черепномозговые, спинномозговые (чувствительные) и симпатические (секреторные и двигательные). Главное сплетение залегает в подкожной клетчатке, откуда разветвления достигают кожи; в сосочковом слое нервные волокна образуют весьма густую сеть. Нервы кожного покрова отдают волокна для волос, ногтей, желез, сосудов, для собственно кожи и эпидермиса. Кожа благодаря богатой иннервации обладает осязательной (ощущения прикосновения и давления), болевой и температурной (ощущение тепла и холода) чувствительностью. Полагают, что осязательными органами кожи являются тельца Фатер—Пачини,¹ Мейсснера, концевые колбы Краузе и осязательные клетки Меркеля; последние встречаются сравнительно редко, располагаются в глубоких слоях эпидермиса в случаях его особо высокой чувствительности.

Орган вкуса

Орган вкуса помещается в начале пищеварительного тракта и служит для ориентирования в качестве принимаемой пищи и питья.² Он представлен микроскопическими образованиями — вкусовыми луковицами (или вкусовыми почками), которые у человека концентрируются почти исключительно в слизистой оболочке языка — в его желобоватых и грибовидных сосочках. В небольшом количестве луковицы встречаются в слизистой оболочке мягкого неба и надгортанника. Вкусовые луковицы являются периферическими окончаниями вкусового анализатора — т. е. хеморецепторами, раздражаемыми при контакте с пищевыми веществами.

Орган обоняния

Орган обоняния подобно органу вкуса контролирует качество питья и пищи и определяет свойства вдыхаемого воздуха; помещается в слизистой оболочке носовой полости, следовательно, в пределах органов дыхания. Дыхательный аппарат (в широком смысле этого слова) образуют: наружный нос, полость носа с сообщающимися с ней пазухами и ячейками черепных костей, носоглоточное пространство, гортань, дыхательное горло, бронхи и легкие. Анатомия этих органов уже изложена (см. том I, стр. 352—370, о носоглотке см. том I, стр. 299, о костной полости носа см. том I, стр. 86). Здесь остается описать наружный нос и слизистую оболочку полости носа.

Наружный нос, *nasus externus*, имеет скелет частью костный (*ossa nasalia*), частью хрящевой (рис. 217). В нем различают: 1) корень, расположенный между обеими глазницами, 2) кончик носа, 3) спинку носа, 4) боковые стороны — крылья носа, 5) ограниченные крыльями два отверстия — ноздри, и 6) перегородку носа.

Состав хрящевого скелета наружного носа: 1) хрящ перегородки носа, *cartilago septi nasi*, непарный, неправильной четырехугольной формы, стоит вертикально по срединной плоскости, образуя хрящевую часть перегородки носа, *septum nasi cartilagineum*, дополняющую костную *lamina verticalis ossis ethmoidalis et vomer*; 2) правый

¹ В новейших исследованиях (В. М. Годин, Г. Ф. Иванов и др.) их считают барорецепторами сосудистого русла.

² Хотя и не всегда хорошо (многие яды безвкусны).

и левый боковые хрящи, *cartilagine laterales nasi*, треугольной формы — заложены в боковых стенках наружного носа, соединяются со свободным краем носовых костей, своим передним краем переходят в хрящ перегородки носа;¹ 3) крылья носа заключают в себе парные хрящи — *cartilagine alares*. Кроме перечисленных здесь хрящей, есть еще несколько мелких. Передняя часть полости носа — преддверие, *vestibulum nasi*, соответствует области носовых крыльев. Преддверие выстлано продолжением кожного покрова, который здесь снабжен длинными волосками; они играют роль фильтра для вдыхаемого воздуха. Стенки полости носа (см. том I, стр. 87) выстланы толстой, богатой кровеносными сосудами слизистой оболочкой. Последняя покрывает перегородку носа и боковые стенки с тремя парами раковин, причем от переднего конца средней раковины идет вперед легкий валик. Слизистая покрывает все отверстия (известные нам из остеологии), которые проводят в носовую полость из соседних областей сосуды и нервы (*foramen sphenopalatinum*, *canalis incisivus*, отверстия в *lamina cribrosa*), остаются свободными только устье *canalis nasolacimalis*, сообщения с воздушными пазухами (*sinus maxillaris*, *frontalis*, *sphenoidalis*) и с ячейками решетчатой кости; при этом все перечисленные сообщения имеют значительно меньшую величину, чем на маперированном черепе. Понятно, что слизистая, продолжаясь в воздушные полости (все они объединяются под названием *sinus paranasales*), выстилает их стенки.

По строению и функции слизистая оболочка разделяется на две резко отличающиеся друг от друга части: дыхательную — *pars respiratoria*, и обонятельную — *pars olfactoria*. *Pars olfactoria* занимает сравнительно небольшую площадь: верхнюю раковину² и соответствующую часть перегородки носа. Обонятельная область отличается желтоватым цветом; покрыта обонятельным эпителием, в состав которого входят специальные перцепирующие элементы — нервные клетки (хеморецепторы). Отростки последних, собираясь вместе, образуют п. *olfactorius*. *Regio olfactoria* снабжена трубчато-альвеолярными белковыми железами — *glandulae olfactoriae*. *Pars respiratoria* иннервируется посредством п. *trigeminus* (I и II ветви). Здесь — цилиндрический мерцательный эпителий и много слизисто-белковых альвеолярно-трубчатых железок — *glandulae nasales*.

Слизистая и подслизистая оболочки очень богаты венами, которые в области нижней раковины образуют венозные сплетения, напоминающие кавернозные тела — *plexus cavernosi conchales*; при напол-

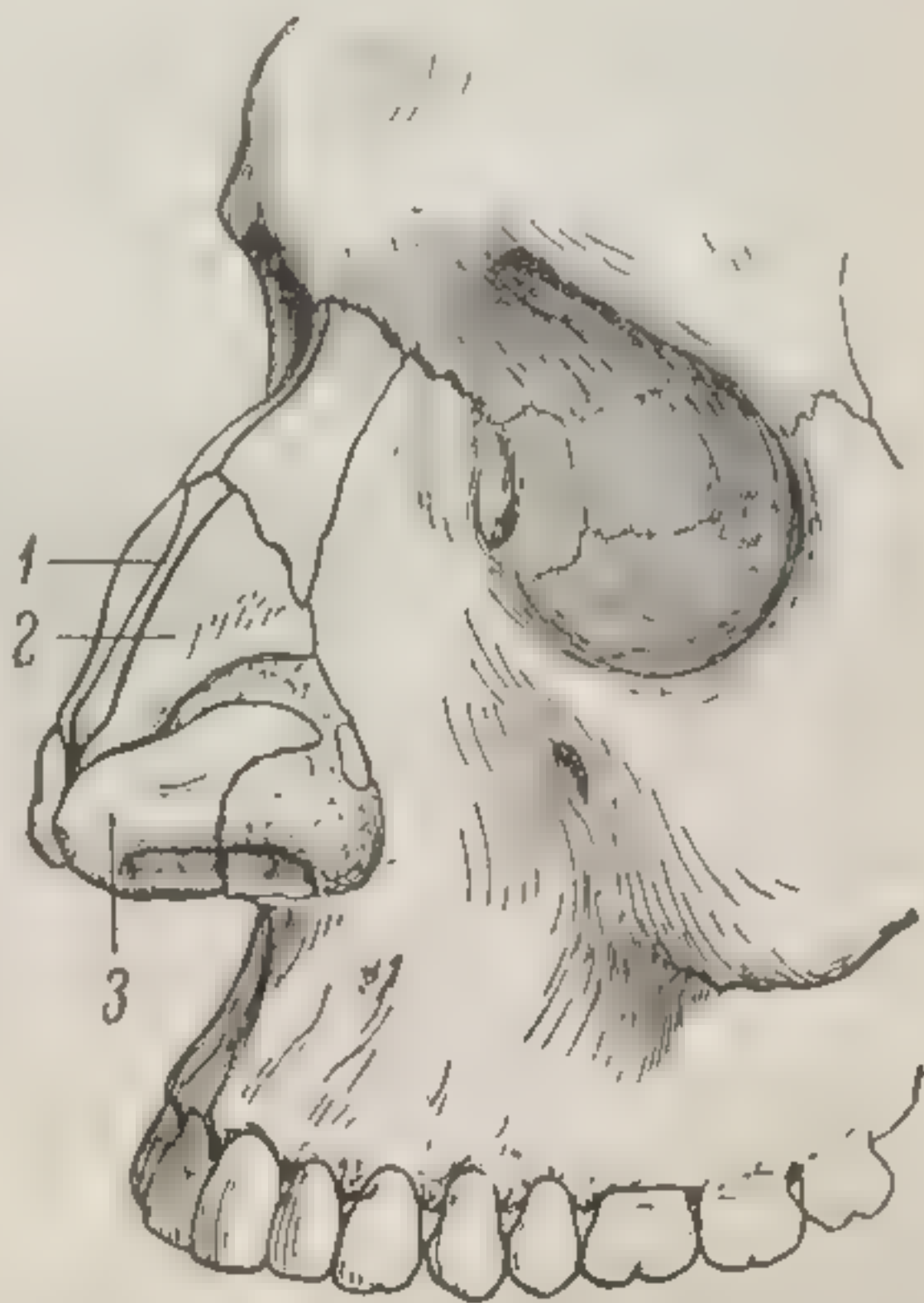


Рис. 217. Хрящи носа.

1 — *cartilago septi nasi*, 2 — *cartilago nasi lateralis*; 3 — *cartilago alaris*.

¹ Собственно говоря, треугольные хрящи не самостоятельны, а представляют два отростка (или парный отросток) хряща носовой перегородки.

² Остальные раковины, покрытые обычной слизистой оболочкой, увеличивают общую поверхность полости носа и способствуют увлажнению, согреванию вдыхаемого воздуха и очищению его от посторонних частиц.

...сти носа — п р е д д в е р н е, *vestibulum nasi*,
 ...ых крыльев. Преддверие выстлано продолже-
 ...рый здесь снабжен длинными волосками; они
 ...дыхаемого воздуха. Стенки полости носа (см.
 ...толстой, богатой кровеносными сосудами сли-
 ...я покрывает перегородку носа и боковые стенки
 ...ричем от пе-

...овины идет
 ...зистая пере-
 ...вестные нам
 ...оводят в но-
 ...их областей
 ...phenopalati-
 ...ерстия в la-
 ...свободными
 ...asolacrimalis,
 ...и пазухами
 ...sphenoidalis)
 ...кости; при
 ...общения име-
 ...еличину, чем
 ...е. Понятно,
 ...сь в воздуш-
 ...иняются под
 ...s), выстилает

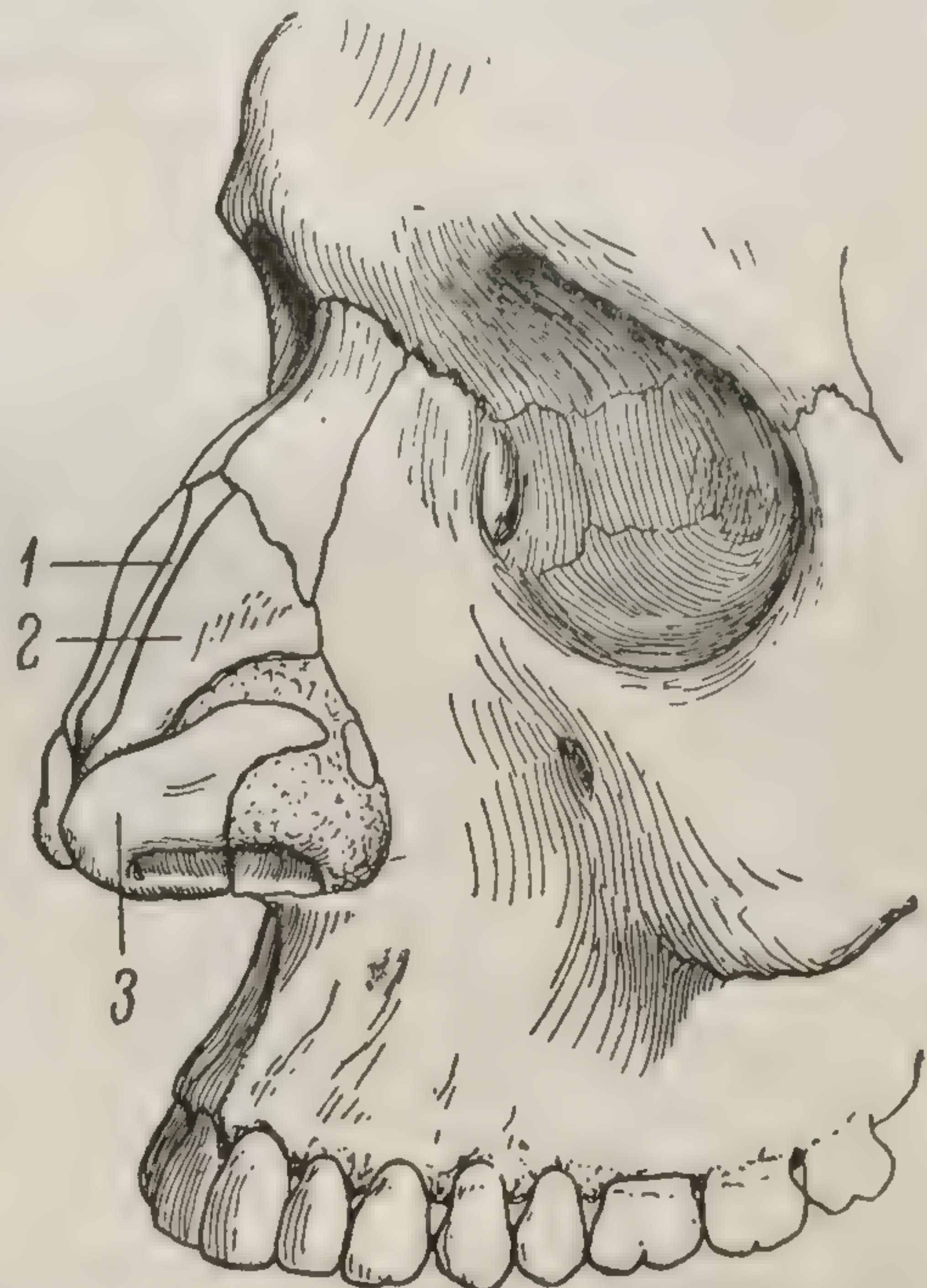


Рис. 217. Хрящи носа.

1 — cartilago septi nasi; 2 — cartilago nasalis lateralis; 3 — cartilago alaris.

...ф у н к ц и и
 ...яется на две
 ...от друга ча-
 ... — *pars res-*
 ...ь н у ю — *pars olfactoria*. *Pars olfactoria* зани-
 ...щую площадь: верхнюю раковину ² и соответ-
 ...ки носа. Обонятельная область отличается жел-
 ...о б о н я т е л ь н ы м эпителием, в состав кото-
 ...перципирующие элементы — нервные клетки
 ...последних, собираясь вместе, образуют п. olfa-
 ...снабжена трубчато-альвеолярными белковыми
olfactoriae. *Pars respiratoria* иннервируется
 ... (I и II ветви). Здесь — цилиндрический м е р -
 ...альвеолярно-туб-

нения их кровью слизистая оболочка набухает. Возможно, что наличие этих сплетений благоприятствует согреванию вдыхаемого воздуха.

Снабжается кровью наружный нос из *a. maxillaris externa*, слизистая оболочка полости носа — из *a. maxillaris interna*. Венозная кровь из наружного носа оттекает в *v. facialis anterior*, из слизистой оболочки полости носа — через *plexus pterygoideus* в *v. facialis posterior*. Лимфатические сосуды слизистой оболочки полости носа впадают в *nodi lymphatici cervicales profundi superiores*.

Орган слуха

Эмбриогенез. Развитие органа слуха у человеческого зародыша представляет много общего с его филогенезом. На третьей неделе утробной жизни вблизи заднего мозгового пузыря появляется парное утолщение эктодермы, на месте которого затем образуется ямочка; в дальнейшем края последней сближаются, получается замкнутый пузырек, отделяющийся от эктодермы мезенхимой. Это — слуховой пузырек;

путем неравномерного роста отдельных участков и сложных изменений он в определенной последовательности дает все части перепончатого лабиринта: *ductus endolymphaticus*, улитку, полукружные каналы и пр. (рис. 213), с их *maculae* и *cristae*; с последними соединяются периферические концы нейритов слухового нерва. Из окружающей мезенхимы дифференцируется костный лабиринт, между ним и перепончатым лабиринтом образуются перилимфатические пространства. Из первого жаберного кармана происходит среднее ухо — барабанная полость с евстахиевой трубой. Слуховые косточки развиваются из хряща первой и второй висцеральных дуг.

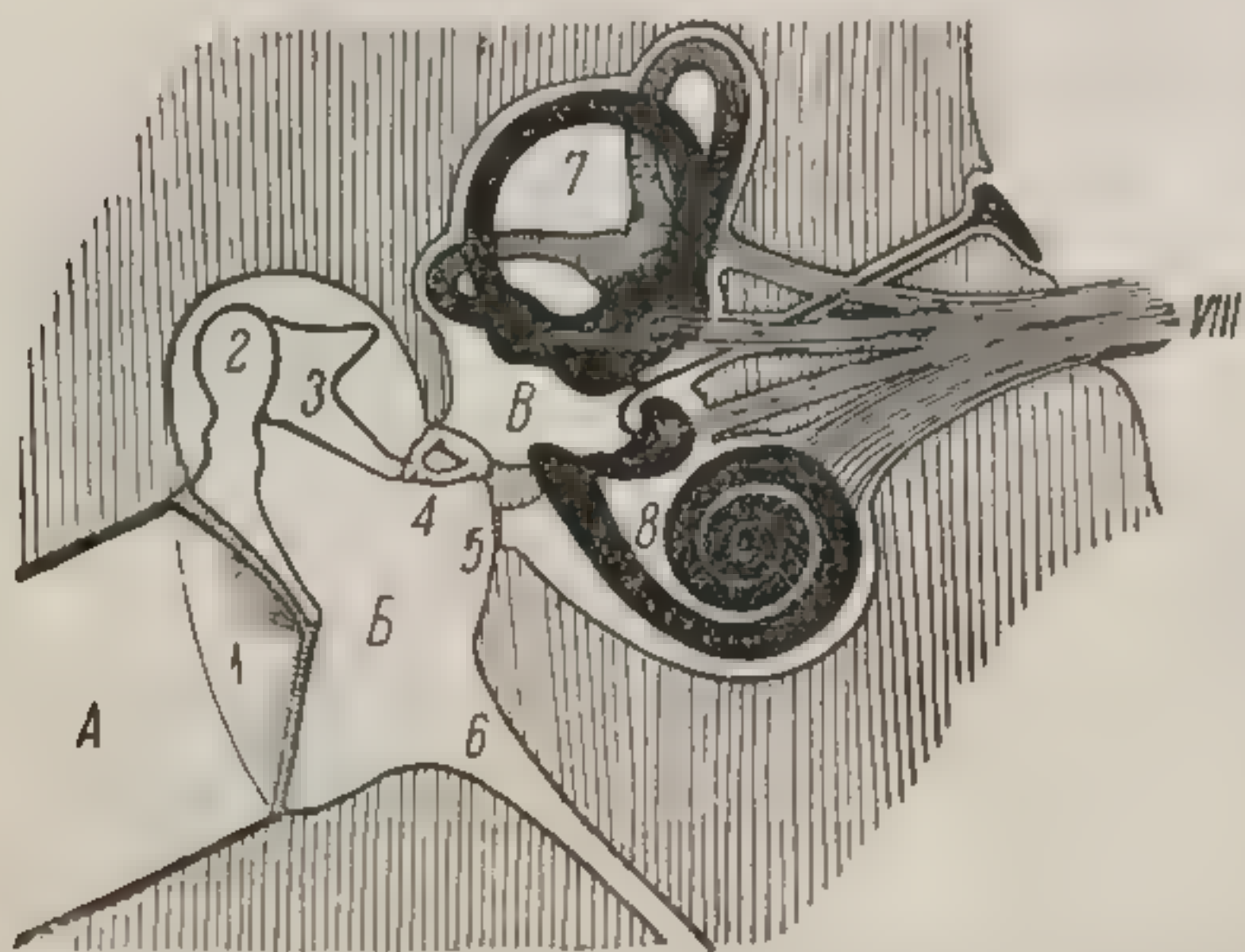


Рис. 218. Схема строения слухового аппарата. А — слуховой проход (наружное ухо); Б — среднее ухо; В — внутреннее ухо.

1 — *membrana tympani*; 2 — *malleus*; 3 — *incus*; 4 — *stapes*; 5 — *membrana tympani secundaria*; 6 — *tuba Eustachii*; 7 — полукружные каналы; 8 — *cochlea*; VIII — *n. statoacusticus*.

колебаний и регулирование произвольных движений — 1) собственно орган слуха и 2) орган статического чувства. Вся система делится на три части (рис. 218).

I. Внутреннее ухо, или лабиринт, — самый важный отдел, где именно происходит раздражение рецепторов слухового (улиткового) нерва; он помещается внутри пирамиды височной кости.

II. Среднее ухо — барабанная полость; она отделена барабанной перепонкой от наружного уха.

III. Наружное ухо состоит из наружного слухового прохода и ушной раковины. Второй и третий отделы имеют второстепенное значение: они проводят звуковые колебания к внутреннему уху.

Наружное ухо

Ушная раковина, *auricula*, представляет сложной формы хрящ — *cartilago auriculae*, покрытый кожей, и вместе со слуховым проходом играет роль слуховой воронки для улавливания звуков (рис. 219). Однако значение ее у человека в сравнении с животными (например лошадь, собака) невелико: мышцы ее рудиментарны и она не движется так, как у них.

Ушная раковина удлинена в вертикальном направлении, укрепляется на боковой стороне головы под острым углом, открытым кзади; ее выпуклая поверхность обращена медиально и назад, вогнутая — латерально и вперед. В двух верхних третях она имеет хрящевой осто, в нижней трети представляет складку кожи полулунной формы, заполненную жировой тканью; это — ушная долька, *lobulus auriculae*. Свободный край раковины завернут на ее вогнутую сторону — улитка, или завиток, *helix*; передний конец завитка, расположенный над наружным проходом, называется ножкой, *crus helicis*. Параллельно улитке на выпуклой стороне раковины тянется второе возвышение — противовозавиток, *anthelix*; он кверху расходуется на две ножки — *crista anthelicis*, которые ограничивают неглубокую ямочку — *fossa triangularis*. *Helix* и *anthelix* отделены друг от друга бороздкой — ладьевидная ямка, *scapha*. Кпереди от противовозавитка находится углубление ушной раковины, *concha*, которое ножкой завитка делится на верхнюю часть — *cymba conchae* и нижнюю — *sacum conchae*; на дне последней находится отверстие наружного слухового прохода. Спереди *sacum conchae* ограничено ясно выраженным выступом — козелком, *tragus*; он прикрывает наружный слуховой проход спереди. Кзади, на нижнем конце *anthelix*, как раз напротив *tragus*, находится подобный же бугорок — противокозелок, *antitragus*; они разделены вырезкой — *incisura intertragica*.

Форма, величина, постановка ушной раковины и размеры ушной дольки подвержены большим индивидуальным колебаниям. Известный интерес представляет дарвинов бугорок, *tuberculum auriculae*, который иногда наблюдается в верхней-задней области завитка; он соответствует верхушке уха животных. Кожа ушной раковины плотно прилегает к хрящу, и так как подкожный жир здесь отсутствует, то по внешней форме раковины можно судить о конфигурации хряща, *cartilago auriculae*; в общем он соответствует очертаниям раковины, но не доходит до нижнего конца ее; по своему строению относится к числу эластических.

Наружный слуховой проход, *meatus acusticus externus* (рис. 219, 220), начинается на дне *sacum conchae* отверстием, в окружности которого находятся в некотором количестве волоски, у стариков достигающие особенного развития; они защищают вход в слуховой проход от внешних влияний (например от пылевых частиц). Проход оканчивается слепо (от полости среднего уха он отгорожен барабанной перепонкой); состоит из наружной хрящевой части — *meatus acusticus externus cartilagineus*, и внутренней костной — *meatus acusticus externus osseus* (см. описание височной кости, том I, стр. 73). Размеры наружного слухового прохода варьируют; средняя длина у взрослого около 24 мм, причем $\frac{1}{3}$ этого приходится на хрящевой отдел и $\frac{2}{3}$ — на костный. Просвет имеет очертание эллипса; диаметр его постепенно убывает до места соединения хрящевой части с костной (здесь он меньше всего), потом нарастает и у барабанной перепонки вновь суживается. В общем, диаметр просвета колеблется от 0,6 до 0,9 мм. Ход канала также сложен: он проходит приблизительно в горизонтальной плоскости, образуя сначала вогнутость, обращенную кзади, затем кпереди, а ближе к своему концу — изгиб, обращенный вогнутостью книзу. Эти особенности хода канала надо иметь в виду при исследовании его у живого: чтобы выпрямить кривизны хрящевой части канала, следует оттянуть ушную раковину назад и кверху. Основа хрящевой части канала — *cartilago meatus acustici* — составляет одно целое с хрящом ушной раковины и имеет форму неправильной четырехугольной, с двумя щелями, пластинки, изогнутой в виде желобка, открытого кверху. Толщина хряща слухового прохода, как и хряща раковины, не везде одинакова (от 1 до 2,5 мм). Хрящевой желобок и упомянутые две щели в нем дополняются фиброзной

тканью; она связывает также хрящевую часть слухового прохода с костной; последняя образована, главным образом, барабанным отделом височной кости, и только верхнюю часть прохода ограничивает чешуя *os temporale*.

Слуховой проход выстлан кожей с тонкими волосками, сальными железами и особыми трубчатыми железами — видоизменение потовых — *glandulae ceruminosae*; они выделяют ушную серу, *cerumen*. В области костного слухового прохода кожный покров, тесно связанный с надкостницей, становится тоньше, и на барабанную перепонку переходит только в виде эпидермиса.

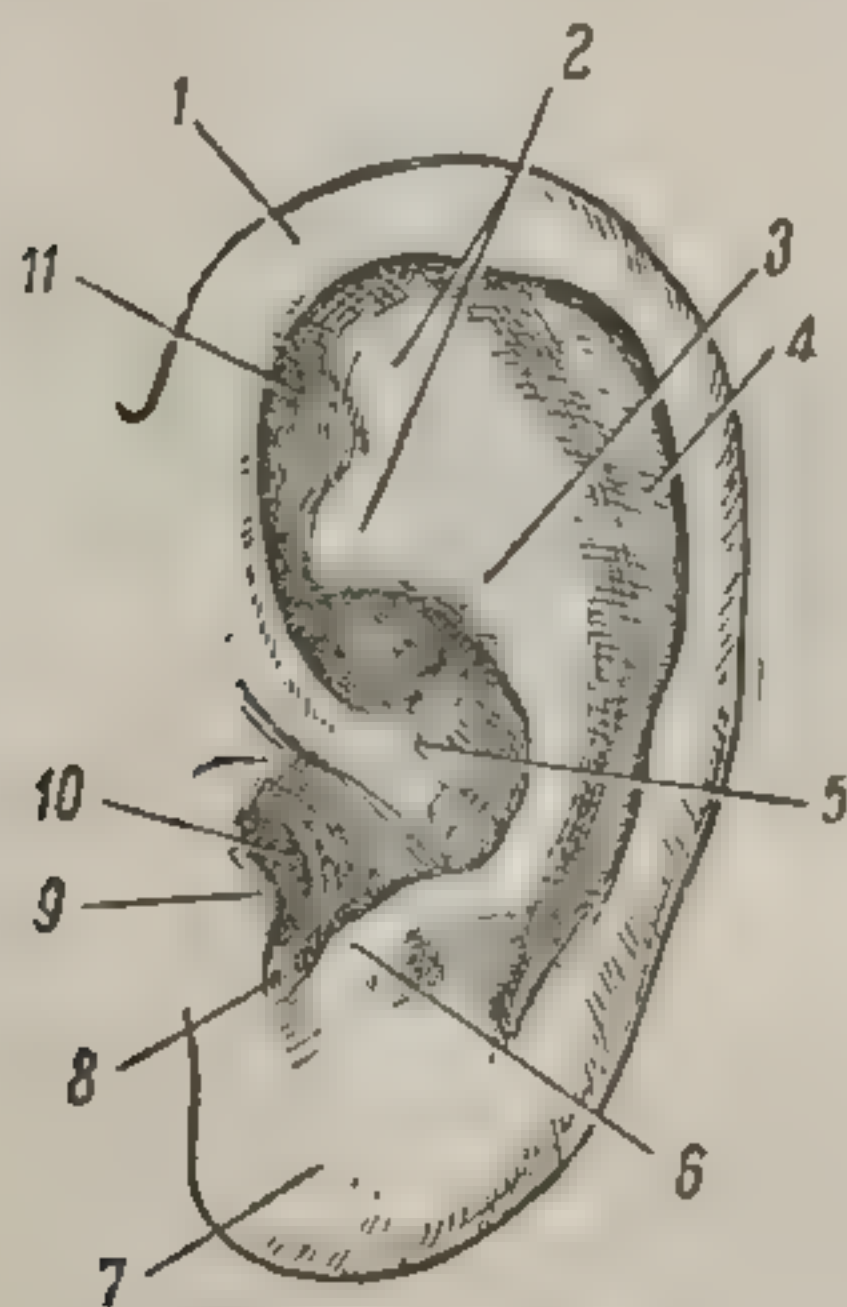


Рис. 219. Левая ушная раковина с латеральной стороны.

1 — helix; 2 — crura anthelicis; 3 — anthelix; 4 — scapha; 5 — crus helicis; 6 — antitragus; 7 — lobulus auriculae; 8 — incisura intertragica; 9 — tragus; 10 — meatus acusticus ext.; 11 — fossa triangularis.

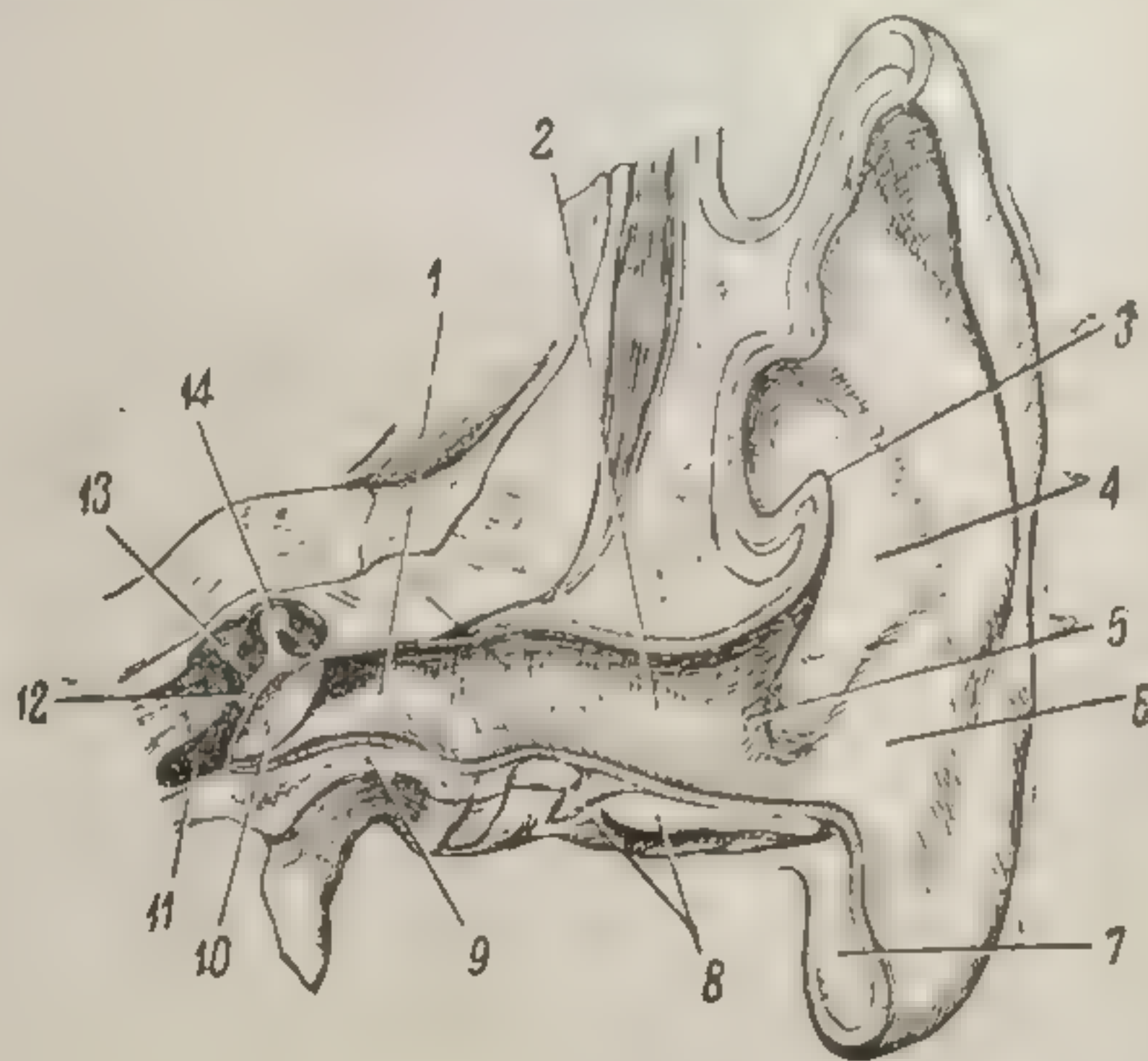


Рис. 220. Вертикальный разрез через ушную раковину, наружный слуховой проход и барабанную полость.

1 — meatus acusticus ext., pars ossea; 2 — meatus acusticus ext., pars cartilaginea; 3 — crus helicis; 4 — concha auriculae; 5 — вход в meatus acusticus ext.; 6 — antitragus; 7 — lobulus auriculae; 8 — cartilago meatus acustici ext.; 9 — pars tympanica ossis petrosi; 10 — membrana tympani; 11 — cavum tympani; 12 — manubrium mallei; 13 — stapes; 14 — capitulum mallei.

Наружное ухо питают а. temporalis superficialis и а. auricularis posterior, костный слуховой проход — а. auricularis profunda (ветвь а. maxillaris interna). Вены соответствуют артериям. Лимфа оттекает к nodi lymphatici auriculares, parotidei, cervicales profundi.

Иннервация — из n. auricularis magnus, ramus auricularis n. vagi и n. auriculotemporalis.

Барабанная перепонка (рис. 218, 220)

Барабанная перепонка, *membrana tympani*, образует перегородку между наружным слуховым проходом и барабанной полостью, другими словами — отделяет наружное ухо от среднего; она представляет очень тонкую (0,1 мм), но довольно прочную пластинку сероватого цвета; у живого она просвечивает, имеет форму круга (или эллипса), размеры ее 11 и 9 мм. Перепонка на $\frac{3}{4}$ своей окружности укреплена в sulcus tympanicus барабанной части и на $\frac{1}{4}$ (именно вверху, в вырезке pars tympanica) соединяется с pars squamosa; поэтому в ней различают два отдела: 1) меньший (около 2 мм в поперечнике), расположенный в области упомянутой вырезки — слабая, ненапряженная часть, *pars flaccida*, и 2) боль-

ший отдел, соединенный с *suleus tympanicus* — плотно натянутая часть перепонки, *pars tensa*. Перепонка по отношению к оси слухового прохода стоит косо: она образует с горизонтальной плоскостью угол в 45° , открытый в латеральную сторону, и почти такой же величины угол — с срединной плоскостью, открытый кзади; поэтому она кажется продолженной в центре втянута внутрь барабанной полости; следовательно, здесь получается углубление, обращенное кнаружи — так называемый пупок — *umbro membranae tympani*.

Барабанная перепонка состоит из фиброзной ткани, причем на периферии ее преобладают круговые пучки волокон, в центре — радиальные. Снаружи фиброзная ткань покрыта эпидермисом, изнутри — слизистой оболочкой. В области *pars flaccida* фиброзы слой отсутствует.

Среднее ухо (рис. 218, 220)

Среднее ухо, *auris media*, состоит из барабанной полости, евстахиевой трубы и ячеек сосцевидного отростка. Барабанная полость, *cavum tympani*, представляет воздушное пространство небольших размеров (объемом около 1 см^3), заложенное в височной кости между наружным слуховым проходом с латеральной стороны и внутренним ухом с медиальной.

Стенки барабанной полости на мацерированной кости. *Cavum tympani* имеет неправильную форму; ради удобства описания в ней различают шесть стенок: 1) верхняя стенка, *paries tegmentalis*, образована тонкой пластинкой компактной костной ткани — *tegmen tympani*, отделяющей барабанную полость от полости черепа; 2) нижняя стенка, *paries jugularis*, тоже тонкая, соответствует нижней поверхности пирамиды в той ее части, где находится *fossa jugularis*; она служит единственной границей между *cavum tympani* и яремной веной; следовательно, как и верхняя, заставляет оператора быть очень осторожным при манипуляциях в барабанной полости; 3) передняя стенка, *paries caroticus*, тонкая, ограничивает *cavum tympani* от канала а. *carotis interna*, здесь же находится отверстие *canalis musculotubarius* (см. стр. 72); 4) в области задней стенки, *paries mastoideus*, располагается вход в ячейки сосцевидного отростка, *aditus ad antrum mastoideum*; несколько ниже — небольшое возвышение с полостью внутри и с маленьким отверстием на вершине, ведущим в эту полость — *eminencia pyramidalis*; 5) латеральная стенка, *paries membranaceus*, образована барабанной перепонкой и костными частями, окружающими ее. Над барабанной перепонкой — выемка, *recessus epitympanicus*, в которой помещаются части двух косточек — наковальни и молоточка (см. ниже); 6) медиальная стенка, *paries labyrinthicus*, самая сложная и в то же время очень важная, так как отделяет барабанную полость от внутреннего уха. Почти в центре ее выступает мыс, *promontorium*. Над мысом находится отверстие — овальное оконце, *fenestra ovalis* (seu *fenestra vestibuli*), ведущее в преддверие; оно закрыто основанием третьей косточки — стремени. Ниже мыса расположено круглое оконце, *fenestra rotunda* (seu *fenestra cochleae*); оно ведет в начало улитки и закрыто вторичной перепонкой, *membrana tympani secundaria*. Выше овального отверстия и несколько кзади выступает стенка канала лицевого нерва, *prominentia canalis facialis*.

В барабанной полости помещаются слуховые косточки, мышцы, связки, сосуды и нервы. Стенки ее (в том числе и внутренняя поверхность барабанной перепонки) выстланы слизистой, которая одевает в большей или меньшей степени названные органы, образует в определенных местах складочки и продолжается в евстахиеву трубу и в ячейки сосцевидного отростка.

Слуховые косточки, *ossicula auditus* (рис. 221). Три слуховые косточки, самые маленькие из всех костей скелета (см. том I, стр. 62), составляют цепь, соединяющую барабанную перепонку с медиальной стенкой *avum tympani*, точнее — с овальным окошком, ведущим во внутреннее ухо (см. рис. 218). Особенности их внешней формы дали повод сравнить их с молотком, наковальней и стремянем, отсюда их названия. В молоточке, *malleus*, различают головку с седловидной суставной поверхностью, длинную рукоятку и два отростка: передний — длинный и тонкий, *processus anterior*, и латеральный — короткий, *processus lateralis*. В наковальне, *incus*, описывают тело с седлообразной суставной поверхностью и два отростка: короткий — *crus breve* и длинный — *crus longum* с утолщением на конце — чечевицеобразный отросток, *processus lenticularis*. Из трех косточек стремянечко, *stapes*, имеет наименьшие размеры; состоит из головки с суставной поверхностью, двух ножек (или колен) и основания. Головка молоточка и тело наковальни, соединенные между собой суставом, помещаются в *recessus epitympanicus* барабанной полости (см. стр. 291); здесь они укреплены связочками. Молоточек сращен с барабанной перепонкой своей рукояткой (на всем протяжении ее) и коротким отростком, образующим на внешней стороне перепонки небольшой выступ (на границе между *pars tensa* и *pars flaccida*), а конец рукоятки втягивает центр *pars tensa* внутрь — «пупок», *umbo*. Короткий отросток наковальни соединен связочкой со стенкой барабанной полости вблизи *aditus ad antrum mastoideum*. Длинный отросток ее посредством *processus lenticularis* сочленяется с головкой стремянечка. Последнее входит своим основанием

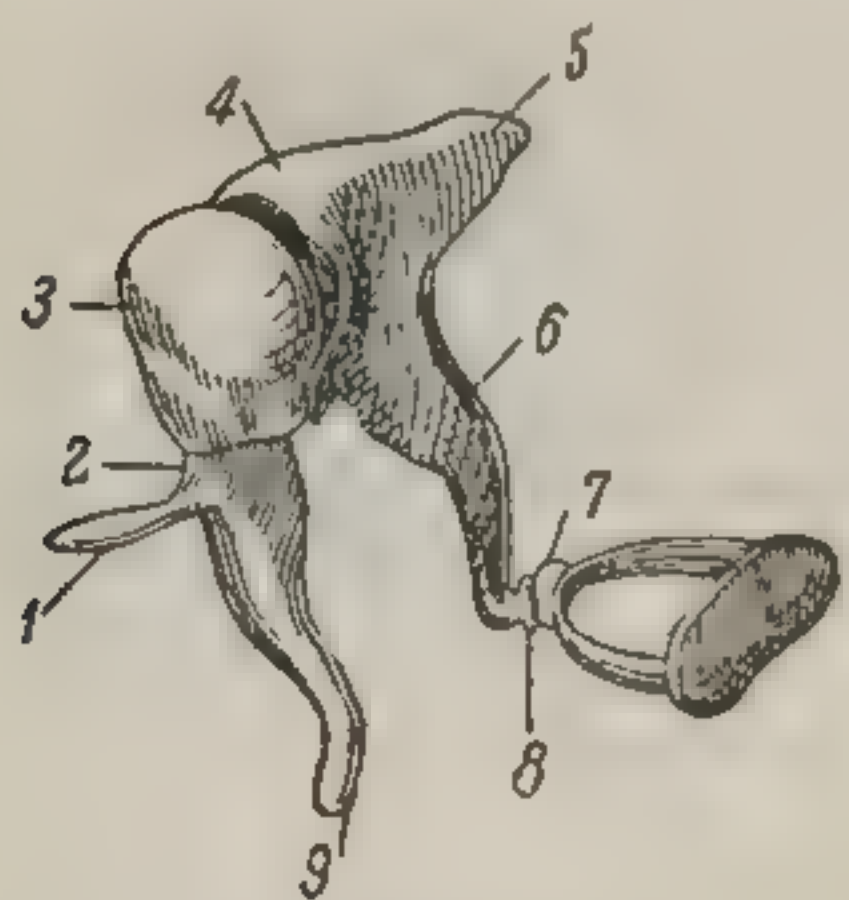


Рис. 221. Слуховые косточки правой стороны.

1 — *processus anterior mallei*; 2 — *collum mallei*; 3 — *caput mallei*; 4 — *corpus incudis*; 5 — *crus breve incudis*; 6 — *crus longum incudis*; 7 — *capitulum stapedis*; 8 — *processus lenticularis incudis*; 9 — рукоятка молоточка.

в *fenestra ovalis*, соединяясь с краем его посредством кольцевой связочки.

Мышцы слуховых косточек. Мышца, напрягающая барабанную перепонку, *m. tensor tympani*, занимает одноименный канал, составляющий верхний отдел *canalis musculotubarius*; начинается от стенок этого канала, от хряща евстахиевой трубы. Его сухожилие, изменив первоначальное направление почти на 90°, проходит через барабанную полость и прикрепляется к рукоятке молоточка, у ее начала. Функция его понятна из названия мускула. Иннервируется из *ramus III n. trigemini* (через *ganglion oticum*). Мышца стремянечки, *m. stapedius*, самый малый из всех мышц тела, начинается изнутри *eminentia pyramidalis* и прикрепляется к головке стремянечки. Функция его неясна. Иннервируется из *n. facialis*.

Слизистая оболочка, выстилающая внутреннюю поверхность барабанной полости, состоит из тонкого слоя соединительной ткани и эпителия различных форм (на барабанной перепонке — однослойный плоский, местами — кубический, у входа в евстахиеву трубу — мерцательный). Она богата кровеносными сосудами, тесно сращена с надкостницей. В области ячеек сосцевидного отростка слизистая — тоньше и бледнее, покрыта плоским эпителием; через евстахиеву трубу переходит в слизистую носоглотки; местами образует складки, местами — углубления (карманы). В одной из таких складок, между молоточком и наковальней, проходит *chorda tympani* — ветвь лицевого (точнее — промежуточного) нерва.

Евстахиева труба, *tuba auditiva* (Eustachii), — длинный (в среднем 3,5 см), узкий (с просветом в 2 мм), несколько сплюснутый канал. Барабанная перепонка для воздуха непроницаема, поэтому канал является единственным выходом барабанной полости наружу и служит для выравнивания давления воздуха внутри барабанной полости по отношению к наружному атмосферному давлению; этим достигается свободное вибрирование барабанной перепонки. Отверстие трубы в глотку, обычно находящееся в спавшемся состоянии, открывается всякий раз при акте глотания. Труба разделяется на костную часть, *pars ossea*, и хрящевую, *pars cartilaginea*. Первая представляет латеральный, более короткий ($\frac{1}{3}$ всего протяжения) отдел трубы, начинается отверстием, *ostium tympanicum tubae*, на передней стенке (*paries caroticus*) и соответствует *semicanalis tubae auditivae* (см. описание височной кости). В хрящевой части трубы гиалиновый хрящ, *cartilago tubae auditivae*, представляет жолоб, открытый книзу и латерально; дефект хряща дополняется фиброзной перепонкой, *lamina membranacea tubae*. Слизистая трубы выстлана мерцательным эпителием, богата лимфой и слизистыми железами. Самое узкое место евстахиевой трубы находится у соединения хрящевой части с костной — *isthmus tubae*; отсюда просвет расширяется в обе стороны, особенно же к глоточному отверстию — *ostium pharyngeum tubae*. Последнее расположено на боковой стенке *pars nasalis* глотки (*cavum pharyngo-nasale*, см. том I, стр. 301), на высоте заднего конца нижней раковины; имеет форму воронки и ограничено двумя валиками — губами. Задний валик, *torus tubae*, выражен лучше и выделяется на стенке глотки в виде заметного выступа. Кзади от него находится *recessus pharyngeus*. Общее направление трубы: от *ostium pharyngeum* канал идет латерально, назад и вверх; с горизонтальной плоскостью образует угол около 40° , со срединной — приблизительно 45° .

Очень важным придатком барабанной полости являются воздушные пространства сосцевидного отростка — ячейки, *cellulae mastoideae*. Их развитие (величина, количество) очень варьирует;¹ с возрастом они разрастаются и могут занимать всю *pars mastoidea* височной кости. Но при всех условиях ячейки друг с другом сообщаются, составляют одну общую систему и спереди открываются в более крупную центральную полость — *anthrum mastoideum*; последняя сообщается с *cavum tympani* посредством очень короткого (не более 4 мм), но широкого отверстия.

Область среднего уха васкуляризируется из различных источников: *a. stylomastoidea* (ветвь *a. auricularis posterior*), *a. meningea media*, *a. tympanica*, *a. pharyngea ascendens*. Венозная кровь поступает в *plexus pharyngeus*, *vv. meningeae mediae*, *v. auricularis profunda*. Лимфа оттекает в *nodi lymphatici auriculares inferiores* и *nodi retropharyngeales laterales*. Слизистая оболочка *cavum tympani* иннервируется из *n. glossopharyngeus*.

Внутреннее ухо (рис. 222—225)

Внутреннее ухо, *auris interna*, представляет самый важный и наиболее сложный отдел органа слуха. Функционально основной частью внутреннего уха является перепончатый лабиринт, заключенный внутри костного лабиринта. Последний по своей форме в общем ему соответствует и помещается в губчатой костной ткани пирамиды *os temporale*.

Костный лабиринт, *labyrinthus osseus*,² имеет очень плотные стенки,

¹ В одних случаях сосцевидный отросток максимально пневматизирован (весь занят обширной полостью), в других — большая часть *pars mastoidea* состоит из плотной кости.

² Костный лабиринт выделяется искусственно, путем удаления окружающего его губчатого вещества.

располагается между внутренним слуховым проходом с медиальной стороны и барабанной полостью с латеральной. Состоит из трех частей: центральное положение занимает преддверие, впереди от него находится улитка, кзади — полукружные каналы.

Преддверие, *vestibulum*, — полость неправильной формы с несколькими отверстиями: на латеральной стенке, обращенной к барабанной полости, расположено овальное оконце, *fenestra ovalis*, закрытое основанием стремечка. Неподалеку от него, у входа в улитку, находится второе отверстие — круглое оконце, *fenestra rotunda*, затянутое вторичной перепонкой, *membrana tympani secundaria*. В области задней стенки преддверия



Рис. 222. Схематическое изображение положения слухового лабиринта в правой височной кости (вид сверху).

1 — cochlea; 2 — canalis semicircularis sup.; 3 — canalis semicircularis lat.; 4 — canalis semicircularis post.

имеется пять небольших отверстий — сообщения с тремя полукружными каналами. В передней стенке — одно сравнительно большое отверстие — вход в канал улитки. На внутренней поверхности медиальной стенки расположен невысокий гребешок, *crista vestibuli*, разделяющий две неглубокие ямочки: одна меньше, круглее, лежит ниже и более впереди — *recessus sphaericus*; другая несколько крупнее, удлинена, лежит выше и кзади — *recessus ellipticus*. В последней ямочке имеется незначительная щель — внутреннее отверстие водопровода преддверия.

Костные полукружные каналы, *canales semicirculares ossei*, лежат в трех взаимно перпендикулярных плоскостях: 1) горизонтальный (латеральный), 2) сагиттальный (верхний) — проходит перпендикулярно к длинной оси пирамиды, 3) фронтальный (задний) — параллельно задней поверхности ее (рис. 222). Каждый канал имеет две ножки, из которых одна (*crus ampullare*) заканчивается расширением — *ampulla ossea*. Ножки с ампулами открываются в преддверие отдельными отверстиями; две из свободных от ампул ножек,

а именно — *crus simplex* верхнего канала и *crus simplex* заднего, соединяются в одну общую ножку, *crus commune*, которая затем уже открывается в преддверие. Поэтому у трех каналов с шестью ножками получается пять отверстий в преддверие (четыре отдельных и одно общее).

Улитка, *cochlea*, составляет переднюю часть лабиринта. Это — спирально завитой полый костный канал, образующий два с половиной оборота — *canalis cochleae* (рис. 223); он начинается в передней стенке преддверия отверстием — *apertura vestibularis*, оканчивается слепо. В улитке различают основание, *basis cochleae*, обращенное медиально к внутреннему слуховому проходу; ее верхушка — *cupula cochleae*, обращена латерально в сторону барабанной полости, к *canalis musculotubarius*. Впереди улитка отделена от *canalis caroticus* тонкой костной стенкой. Ось

улитки проходит почти горизонтально; осевой частью улитки является губчатая костная масса приблизительно конической формы, окруженная оборотами канала — в е р е т е н о, *modiolus*. *Modiolus* спирально обвивается тонкой костной пластинкой — *lamina spiralis ossea*; своим свободным краем она вдаётся внутрь канала улитки, не достигая, однако, противоположной стенки, следовательно, образует неполную перегородку канала; она дополняется перепончатой частью улитки (см. ниже). Продолжаясь оборота и здесь, отделяясь от *modiolus*, заканчивается пластинкой в виде крючка, *hamulus*.

Перепончатый лабиринт, *labyrinthus membranaceus* (рис. 224), помещается внутри костного лабиринта, размеры его значительно меньше, поэтому они отделены друг от друга щелью, которая ограничена с одной

стороны стенкой перепончатого лабиринта, с другой — тонкой надкостницей, покрывающей изнутри костный лабиринт; щель эта заполнена прозрачной жидкостью — *perilympha*, а стенки ее выстланы плоскими клетками (как и соединительнотканые перекладины, проходящие через перилимфатическое пространство от наружной поверхности перепончатого лабиринта к надкостнице костного лабиринта). Перилимфа посредством *ductus perilymphaticus*, который проходит через *aquaeductus cochleae*, может оттекать в *cavum subarachnoidale*. Форма перепончатого лабиринта в главных чертах повторяет очертания костного: это как бы его слепок, но слепок неточный, с некоторыми существенными отличиями. В общем, перепончатый лабиринт есть сложная система сообщающихся между собой полостей и каналов, которые внутри содержат прозрачную жидкость — э н д о л и м ф у; последняя по *ductus endolymphaticus* через *aquaeductus vestibuli* достигает мешочка (около 10 мм величиной) — *sacculus endolymphaticus*, лежащего на задней стороне пирамиды, в толще твердой мозговой оболочки.

В перепончатом лабиринте, как и в костном, можно различать среднюю (или центральную) часть, три полукружных канала и канал улитки. Средняя часть соответствует преддверию и состоит из двух мешочков — *sacculus* и *utricleus*, помещающихся в двух выемках *vestibulum*: *sacculus* располагается в *recessus sphaericus*, имеет форму сплюсненного шарика; *utricleus* лежит в *recessus ellipticus*, он большей величины, продолговатой формы, соединяется с тремя перепончатыми полукружными каналами, *ductus semicirculares*, которые располагаются внутри трех одноименных костных канальцев (см. выше). Каждый из трех каналов описывает дугу в $\frac{2}{3}$ круга и имеет две ножки, соединяющиеся с *utricleus*. У каждого канала одна из ножек перед соединением ее с *utricleus* образует расширение — *ampulla membranacea*; из остальных



Рис 223. Костный лабиринт правого уха.

1 — vestibulum; 2 — fenestra ovalis; 3 — fenestra rotunda;
4 — canalis semicircularis sup.; 5 — ampulla ossea sup.;
6 — canalis semicircularis lat.; 7 — ampulla ossea lat.;
8 — canalis semicircularis post.; 9 — ampulla ossea post.;
10 — cochlea.

ножек одна самостоятельно открывается в *utricle*, две другие (принадлежащие верхнему и заднему каналам) соединяются, как и в костном лабиринте, в общую ножку. Стенки перепончатых каналов состоят из фиброзной ткани, выстланной изнутри однослойным плоским эпителием. В каждой из ампул находится по гребешку — *crista ampullaris*; гребешки состоят из чувствительных клеток; здесь разветвляется *ramus vestibularis n. acustici*. Сходное строение имеет стенка *sacculus* и *utricle*, но вместо гребешков в каждом находится по пятнышку — *macula*

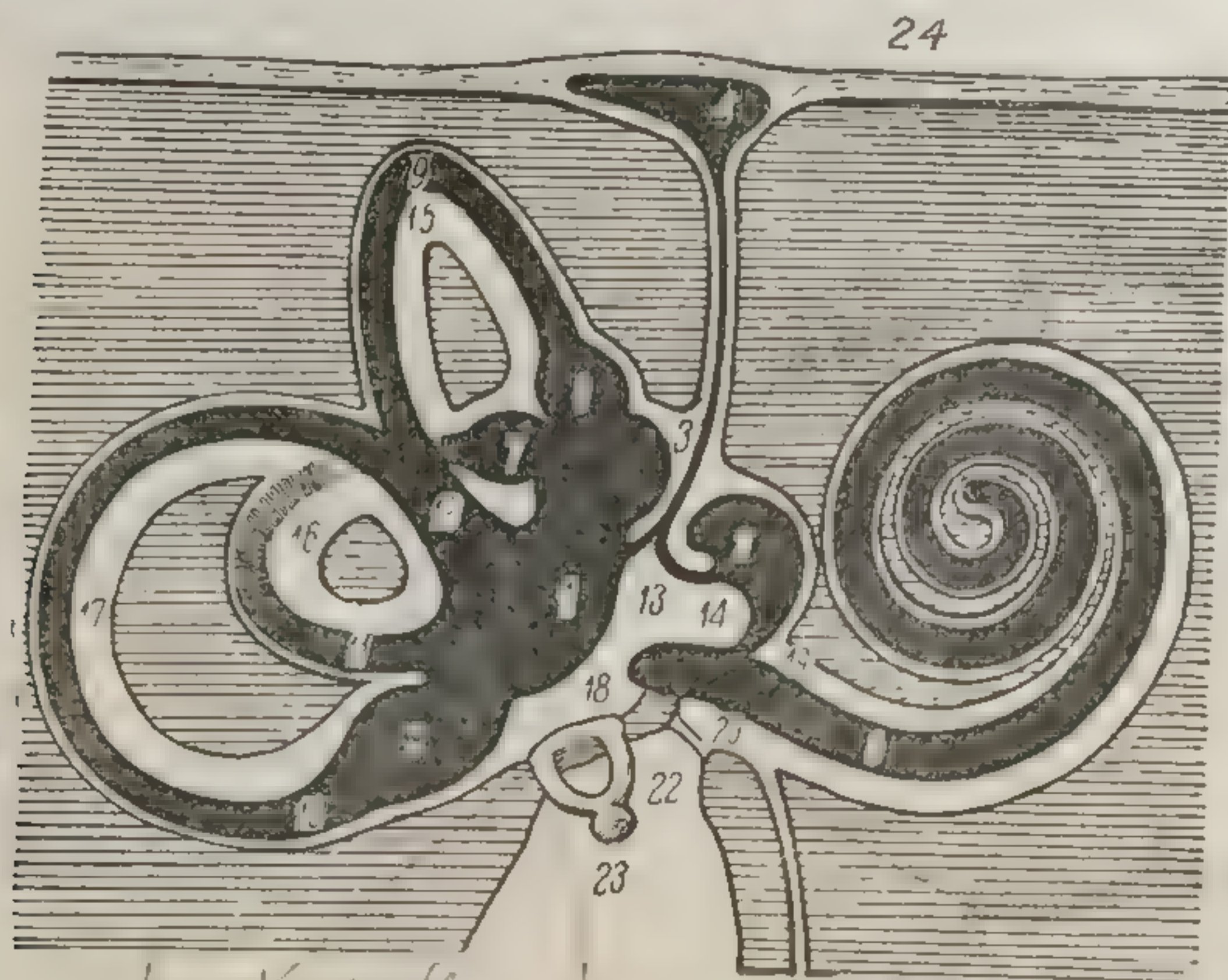


Рис. 224. Схема костного и перепончатого слухового лабиринта правого уха (черным обозначен перепончатый лабиринт; костная ткань заштрихована).

1 — *utricle*; 2 — *sacculus*; 3 — *ductus endolymphaticus*; 4 — *sacculus endolymphaticus*; 5 — *ductus cochlearis*; 6 — *ampulla membranacea sup.*; 7 — *ampulla membranacea lat.*; 8 — *ampulla membranacea post.*; 9 — *ductus semicircularis sup.*; 10 — *ductus semicircularis post.*; 11 — *ductus semicircularis lat.*; 12 — *crus commune*; 13 — *ductus utriculosaccularis*; 14 — *ductus reuniens*; 15 — *canalis semicircularis sup.*; 16 — *canalis semicircularis lat.*; 17 — *canalis semicircularis post.*; 18 — *vestibulum*; 19 — *scala vestibuli*; 20 — *scala tympani*; 21 — *canaliculus cochleae*; 22 — *membrana tympani secundaria*; 23 — *stapes*; 24 — *dura mater encephali*.

acustica. Из *sacculus* выходит тонкий проток — *ductus endolymphaticus* (о нем мы уже говорили), с ним соединяется короткий канал, начинающийся из *utricle*. Кроме того, из *sacculus* начинается узкий канал — *ductus reuniens*, соединяющийся с перепончатым каналом улитки — *ductus cochlearis*. Канал улитки начинается в области преддверия слепым мешком (рис. 224), принимает тонкий *ductus reuniens*; вступив в костный канал улитки, делает внутри него два с половиной оборота и заканчивается в вершине улитки слепым концом. Перепончатый канал улитки в основном соответствует форме его костного вместилища (*cochlea ossea*), но существенно отличается от других частей перепончатого лабиринта тем, что не окружен отовсюду перилимфатическим пространством, а одной стороной сращен непосредственно с надкостницей улитки.

Ясное представление об устройстве улитки можно получить при изучении поперечных разрезов (рис. 225) *ductus cochlearis*. На таких препаратах (рис. 225) *ductus cochlearis* имеет очертание треугольника, расположенного между двумя более обширными пространствами, так называемыми лестницами: верхняя — лестница преддверия, *scala vestibuli*, нижняя — лестница барабанная, *scala tympani*. Сле-

довательно, перепончатый канал имеет три стенки: 1) наружная стенка канала сращена непосредственно с надкостницей улитки, две другие представляют тонкие перепонки, которые, начинаясь от свободного края *lamina spiralis ossea* улитки, затем расходятся под острым углом и обе достигают наружной стенки улитки; 2) одна из них по своему направлению является как бы продолжением спиральной костной пластинки и отделяет канал улитки от *scala tympani*, это — нижняя стенка или тимпанальная перепонка, *lamina spiralis membranacea*; 3) вторая перепонка образует верхнюю стенку канала улитки и ограничивает его от *scala vestibuli*, это — вестибулярная перепонка, *membrana vestibularis*.

Membrana vestibularis состоит из тонкого слоя фиброзной ткани, покрытого со стороны, обращенной внутрь канала улитки, плоским эпителием. Гораздо сложнее структура *lamina spiralis membranacea*: здесь находится эпителий из нескольких родов клеток; среди них имеются специальные рецепторные — слуховые, у которых начинаются волокна слухового нерва. Все это сложное образование носит название кортиева органа (см. курс гистологии). Основу перепонки составляет фиброзная ткань, в которой выделяются особые фибриллы различной длины — так называемые слуховые струны.

Таким образом, улитка на протяжении своих двух оборотов разделена на три спирально извитых канала: перепончатый канал улитки, содержащий эндолимфу, и две лестницы, заполненные перилимфой; последние сообщаются между собой у верхушки улитки посредством маленького отверстия завитка — *helicotrema*.

У основания улитки *scala vestibuli* сообщается с перилимфатическим пространством преддверия, а *scala tympani* оканчивается у *fenestra rotunda* (cochleae), которое закрыто вторичной перепонкой, *membrana tympani secundaria*, преграждающей доступ в полость среднего уха (рис. 224). *Scala tympani*, кроме того, при помощи водопровода улитки (*aquaeductus cochleae*) через *ductus perilymphaticus* соединена с субарахноидальным пространством.

Внутренний слуховой проход, *meatus acusticus internus*, начинаясь на задней поверхности пирамиды внутренним слуховым отверстием, *porus acusticus internus*, пронизывает кость в латеральном направлении. На дне прохода имеется несколько отверстий: в верхнем поле — одно более значительное отверстие, входное для канала лицевого нерва, в нижнем поле — несколько отверстий меньшей величины, куда входят веточки *n. statoacusticus*.

N. statoacusticus, слуховой нерв, входит во внутренний слуховой проход и в канале делится на две ветви: нерв улитки, *n. cochleae*,

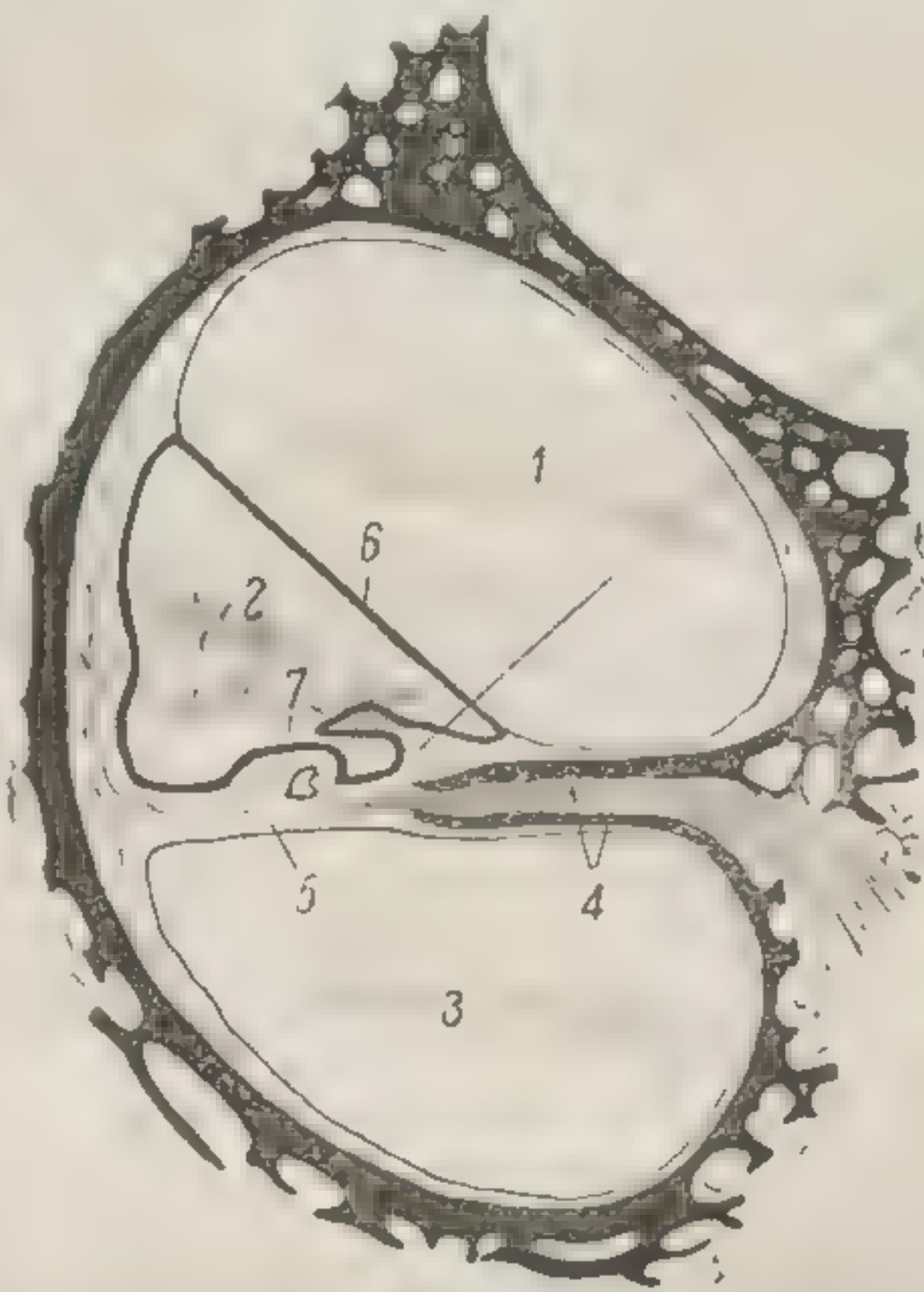


Рис. 225. Схема поперечного разреза одного из ходов улитки.

1 — *scala vestibuli*; 2 — *ductus cochlearis*; 3 — *scala tympani*; 4 — *lamina spiralis ossea*; 5 — *lamina spiralis membranacea*; 6 — *membrana vestibularis*; 7 — кортиев орган.

и нерв преддверия, *n. vestibuli*; последний на дне слухового канала образует узел — *ganglion vestibulare*. Периферические отростки клеток этого узла собираются в два пучка, которые затем дают *mm. ampullares* (три), *n. saccularis* и *n. utricularis*, разветвляющиеся в *cristae ampullares* и *maculae acusticae*. *N. cochleae* входит в основание *modiolus* улитки несколькими веточками, соединяющимися со спиральным нервным узлом, *ganglion spirale*; последний заложен в тонком спиральном канальце, проходящем в основании спиральной пластинки (*lamina spiralis ossea*, стр. 295). Первые волокна, выходящие из этого узла, вступают в кортиев орган и оканчиваются у рецепторных клеток.

Лабиринт получает кровь из *a. auditiva interna* (ветвь *a. basilaris*), которая вместе с *n. acusticus* входит во внутренний слуховой проход и затем делится на ветви для улитки, преддверия и полукружных канальцев. Одноименная вена сопровождает артерию.

Как мы видим, так называемый орган слуха представляет соединение двух различных аппаратов: собственно слухового и статического. Оба произошли из примитивного приспособления, служившего у низших водных животных (например медуз) для общего ориентирования в пространстве; оба иннервируются из одного и того же источника, поэтому для слухового нерва правильное наименование *n. statoacusticus*. В том и другом аппарате имеются нервные приборы, реагирующие на определенные перемещения эндолимфы, но кортиев орган улитки есть подлинный рецептор звуков, а *maculae* и *cristae* вестибулярной части чувствительны к переменам положения головы; следовательно, вестибулярный аппарат служит для ориентирования в пространстве, для регулирования наших движений, для сохранения равновесия тела, это есть «рецептор пространства». Он теснейшим образом связан с мозжечком: из лабиринта раздражения направляются через посредство мозжечка к двигательной области коры, возбуждение которой вызывает рефлекторные движения, служащие для поддержания равновесия (стато-кинетический рефлекс). В отличие от кортиева органа, снабженного сложными дополнительными приспособлениями, полукружные канальцы (представляющие, повидимому, наиболее важную часть вестибулярного аппарата) вспомогательных аппаратов не имеют.

В собственно слуховом органе различают: 1) часть, воспринимающую звук, — кортиев орган, и 2) часть вспомогательную, проводящую звук, — среднее и наружное ухо. Ушная раковина человека рудиментарна, функциональное значение ее невелико. Главный проводник звуковых волн — наружный слуховой проход: через него они передаются по воздуху к барабанной перепонке; вместе с тем наружный слуховой проход защищает барабанную перепонку и глубже расположенные отделы от внешних вредных влияний (инородные тела, охлаждение и т. д.), благодаря тому, что он изогнут, узок, имеет значительную длину и у начала снабжен волосками. Барабанная перепонка воспринимает звуковые вибрации, затем они передаются через среднее ухо к лабиринту.¹ При этом слуховые косточки составляют одну систему: молоточек крепко сращен с барабанной перепонкой, стремя закрывает овальное оконце, ведущее в преддверие; обе косточки соединены суставами и связками с включенной между ними наковальной — получается цепь с подвижными звеньями. Два мускула барабанной полости (*mm. tensor tympani et stapedius*), функционируя рефлекторно,

¹ Звуковые вибрации могут передаваться в лабиринт также в том случае, если звучащее тело (например камертон) приложено непосредственно к черепу.

регулиру
щений ст
аккомода
банной п
дверия; з
улитки
скаются
таким об
звуковые
n. stato

Эм
из мозгов
проме
ничен от
(стр. 151)
ными, а с
ные нервы
получаетс
retina. Одн
в этом мес
вращается
полость, п
бокал и ж
(включая

Орг
и вспом
слезный
том I, с
Гла
шара (в
задний
экватор
оба пол
капсул
ное тел
лочек.

В
чаются
имеет м
cornea;
ность —
вляет
(до 1 м
выпукл
лочную
боро
ной тк
плоск
Бе
звание
структ

регулируют степень напряжения барабанной перепонки и величину смещений стремени в fenestra ovalis; следовательно, таким путем совершается аккомодация к различного рода звукам. В конечном счете вибрации барабанной перепонки через овальное оконце передаются перилимфе преддверия; затем вибрации по перилимфе scala vestibuli восходят до вершины улитки и через helicotrema переходят в scala tympani; по последней спускаются к membrana tympani secundaria, закрывающей круглое оконце, и таким образом как бы возвращаются к барабанной полости. С перилимфы звуковые вибрации передаются через эндолимфу кортиеvu органу и через n. statoacusticus — в кору височных долей мозга.

Орган зрения (рис. 226—229)

Эмбриогенез. Части глазного яблока развиваются из трех источников: из мозговой трубки, эктодермы и мезенхимы. Из базальных отделов боковых стенок промежуточного мозга в той стадии, когда последний еще слабо отграничен от telencephalon, происходят парные выпячивания — глазные пузырьки (стр. 151); затем они вытягиваются в стороны, их концевые части остаются расширенными, а соединения с мозгом суживаются и в дальнейшем превращаются в зрительные нервы. Позднее дистальный отдел стенки глазных пузырей впячивается внутрь, получается глазной бокал с двойной стенкой; из стенок бокала развивается retina. Одновременно с приближением глазного пузырька к эктодерме, последняя в этом месте утолщается, образуется ямочка; затем края ее срастаются, ямочка превращается в пузырек, отделяющийся от эктодермы. В дальнейшем пузырек теряет полость, из него развивается хрусталик. Мезенхима, окружающая глазной бокал и хрусталик, дифференцируется в склеру, роговицу и сосудистую оболочку (включая iris). Дупликаатура кожи дает веки.

Орган зрения человека состоит из глазного яблока, зрительного нерва и вспомогательных аппаратов (мышцы глаза, фасции, веки с ресницами, слезный аппарат, сосуды и нервы). Все это помещается в глазнице (см. том I, стр. 84).

Глазное яблоко, *bulbus oculi* (рис. 226), имеет форму неправильного шара (впереди выпуклость сильнее выражена); в нем различают передний и задний полюсы; линия, соединяющая их, называется осью глаза. Плоскость экватора делит глаз на переднюю и заднюю половины; меридианы соединяют оба полюса по окружности глазного яблока. *Bulbus oculi* состоит из ядра и капсулы. Ядро разделяется на водянистую влагу, хрусталик и стекловидное тело. Капсула состоит из наружной, средней и внутренней оболочек.

Наружная оболочка

В наружной, или фиброзной, оболочке глаза различаются два отдела — передний и задний (рис. 226): передний прозрачен, имеет меньшие размеры, но сильнее изогнут — роговая оболочка, *cornea*; задний непрозрачен, представляет значительно большую поверхность — белочная оболочка, *sclera*. Роговая оболочка составляет не более $\frac{1}{5}$ всей фиброзной оболочки. Это — довольно толстая (до 1 мм), округлая пластинка, изогнутая в виде часового стеклышка, выпуклой стороной обращенная кпереди; своим краем она переходит в белочную оболочку; в этом месте (по кругу) идет между ними неглубокая бороздка — *sulcus sclerae*. Роговица состоит из плотной соединительной ткани, лишена кровеносных сосудов; снаружи покрыта многослойным плоским эпителием, изнутри — слоем плоских клеток.

Белочная оболочка цветом напоминает вареный белок, отсюда ее название. Впереди непосредственно переходит в роговицу, резко меняя свою структуру и физические свойства; позади имеет отверстие для зрительного

нерва и продолжается в его фиброзную оболочку. Состоит из очень плотной соединительной ткани, кровеносных сосудов содержит мало. В окружности n. opticus оболочка толще всего (свыше 1 мм), кпереди постепенно делается тоньше; там, где в ткань ее вплетаются сухожилия глазных мышц (см. ниже), она вновь утолщается.

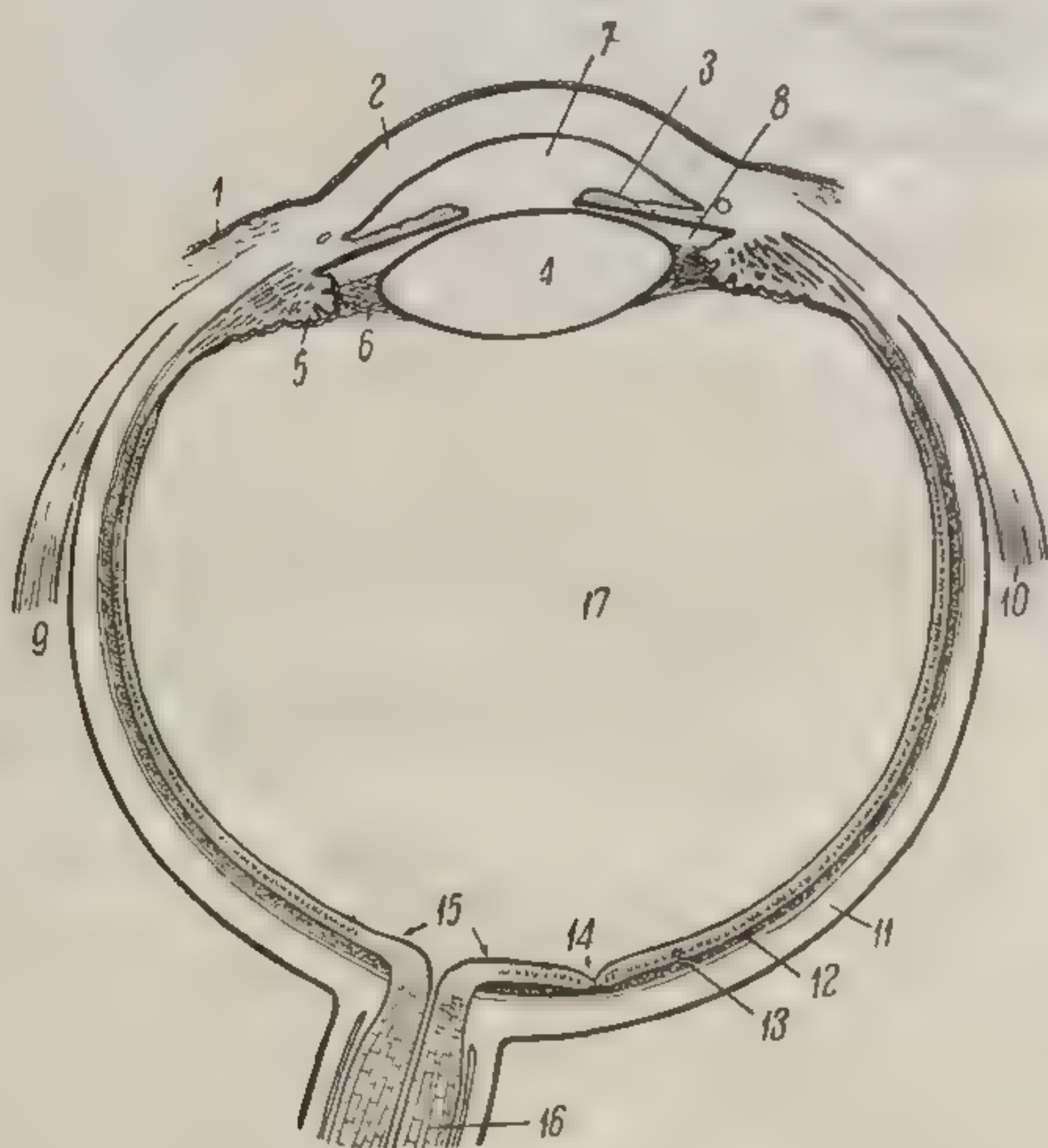


Рис. 226. Разрез глаза (схема).

1 — conjunctiva; 2 — cornea; 3 — iris; 4 — lens crystallina; 5 — corpus ciliare; 6 — zonula ciliaris; 7 — camera oculi ant.; 8 — camera oculi post.; 9 — m. rectus oculi med.; 10 — m. rectus oculi lat.; 11 — sclera; 12 — chorioidea; 13 — retina; 14 — fovea centralis; 15 — papilla n. optici; 16 — n. opticus; 17 — corpus vitreum.

кую бурого цвета оболочку с отверстием для зрительного нерва; со склерой соединена на большей части своего протяжения рыхло; между ними располагается система лимфатических щелей — *spatium perichorioideum*. Соединительнотканная основа chorioidea содержит значительное количество эластических волокон и пигментных клеток и вся пронизана многочисленными кровеносными сосудами и капиллярами; в зависимости от их отношений делится на несколько слоев. Венозная кровь собирается в четыре извитых vv. vorticosae, которые выходят наружу на экваторе приблизительно на равных расстояниях друг от друга. Ресничное тело, *corpus ciliare*, средний утолщенный отдел tunica vasculosa, расположен в виде кольца в области перехода склеры в роговицу. В нем различают три части: 1) заднюю — ресничный кружок, *orbiculus ciliaris*, непосредственно переходящий в chorioidea; 2) ресничный мускул, *m. ciliaris* — наружный отрезок ресничного тела, состоит из гладких мышечных клеток, пучки их идут: меридианально, по радиусам и циркулярно; 3) ресничные отростки, *processus ciliares*, в числе 70 или немного более, представляют самый передний отдел corpus ciliare, имеют вид радиальных складок (около 3 мм длины); кпереди они постепенно становятся выше, у своего конца достигают высоты 1 мм. Эти образования состоят почти целиком из кровеносных сосудов и капилляров.

Средняя, или сосудистая, оболочка

Средняя оболочка глаза, *tunica vasculosa oculi*, богата пигментом и кровеносными сосудами, делится на три части (рис. 226): 1) задняя, самая обширная, прилегает к внутренней стороне склеры — собственно сосудистая оболочка, *chorioidea*; 2) средняя, утолщенная — ресничное тело, *corpus ciliare*; 3) передняя с отверстием в центре (зрачок) отделяется от роговицы передней камерой глаза, это — радужная оболочка, *iris*.

Chorioidea представляет очень тон-

Радужная оболочка (радужка, или раек), *iris* — самый передний отдел *tunica vasculosa oculi*; имеет форму фронтально поставленного круглого диска, с таким же отверстием в центре — зрачок, *pupilla*; диаметр его непостоянной величины (от 3 до 6 мм) (см. стр. 308). В радужке различаются две поверхности и два края *margo pupillaris*, другой срашен с *corpus ciliare*, — ресничный край, *margo ciliaris*. *Iris* разделяет камеры глаза: задняя сторона радужки обращена к задней камере и частично прикасается к хрусталику, передняя обра-

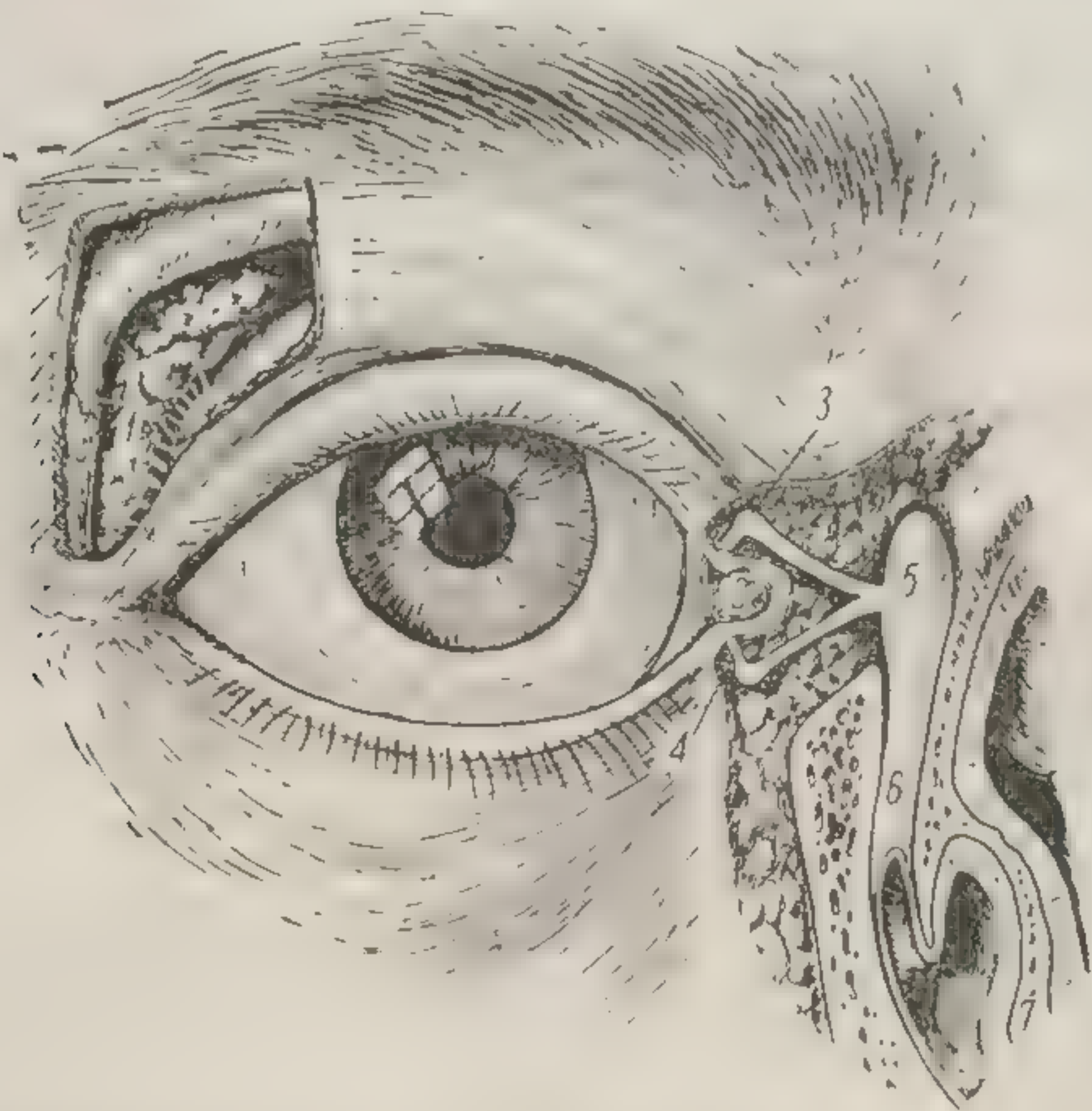


Рис. 227. Слезный аппарат правого глаза.

1 — *glandula lacrimalis*; 2 — *caruncula lacrimalis*; 3 — *ductus lacrimalis sup.*; 4 — *ductus lacrimalis inf.*; 5 — *saccus lacrimalis*; 6 — *ductus nasolacrimalis*; 7 — *concha nasalis inf.*

щена вперед, удалена от роговицы на глубину передней камеры глаза. Ширина радужки (расстояние от свободного края до фиксированного) равна приблизительно 4 мм, но она постоянно меняется в зависимости от размеров зрачка (различие в освещении, в установке глаза). Радужная оболочка, в соответствии с количеством пигмента, представляет большие индивидуальные различия в своей окраске: от светлосерой и светлоголубой до темно-коричневой и почти черной. Глаз альбиносов совершенно лишен пигмента; *iris* у них имеет красноватый оттенок, так как просвечивают кровеносные сосуды, которыми радужка богата. Структура *iris* сложна: в ней различается несколько слоев, причем спереди она покрыта слоем плоских клеток, с соединительно-тканной основой заложены гладкие мышцы: ближе к зрачковому краю — круговые пучки мускула, суживающего зрачок, *m. sphincter pupillae*; в области задней стороны *iris* по радиусам — пучки мускула, расширяющего зрачок, *m. dilatator pupillae*. Угол, где ресничный край *iris* соединяется с *corpus ciliare* и со склерой, *angulus iridis*, занят гребенчатой связкой, *ligamentum pectinatum*; она

227): один свободный, окружает зрачок — зрачковый край *margin pupillaris*, другой сращен с *corpus ciliare*, — ресничный край *margin ciliaris*. Iris разделяет камеры глаза: задняя сторона радужки обращена к задней камере и частично прикасается к хрусталику, передняя сторона — к передней камере.

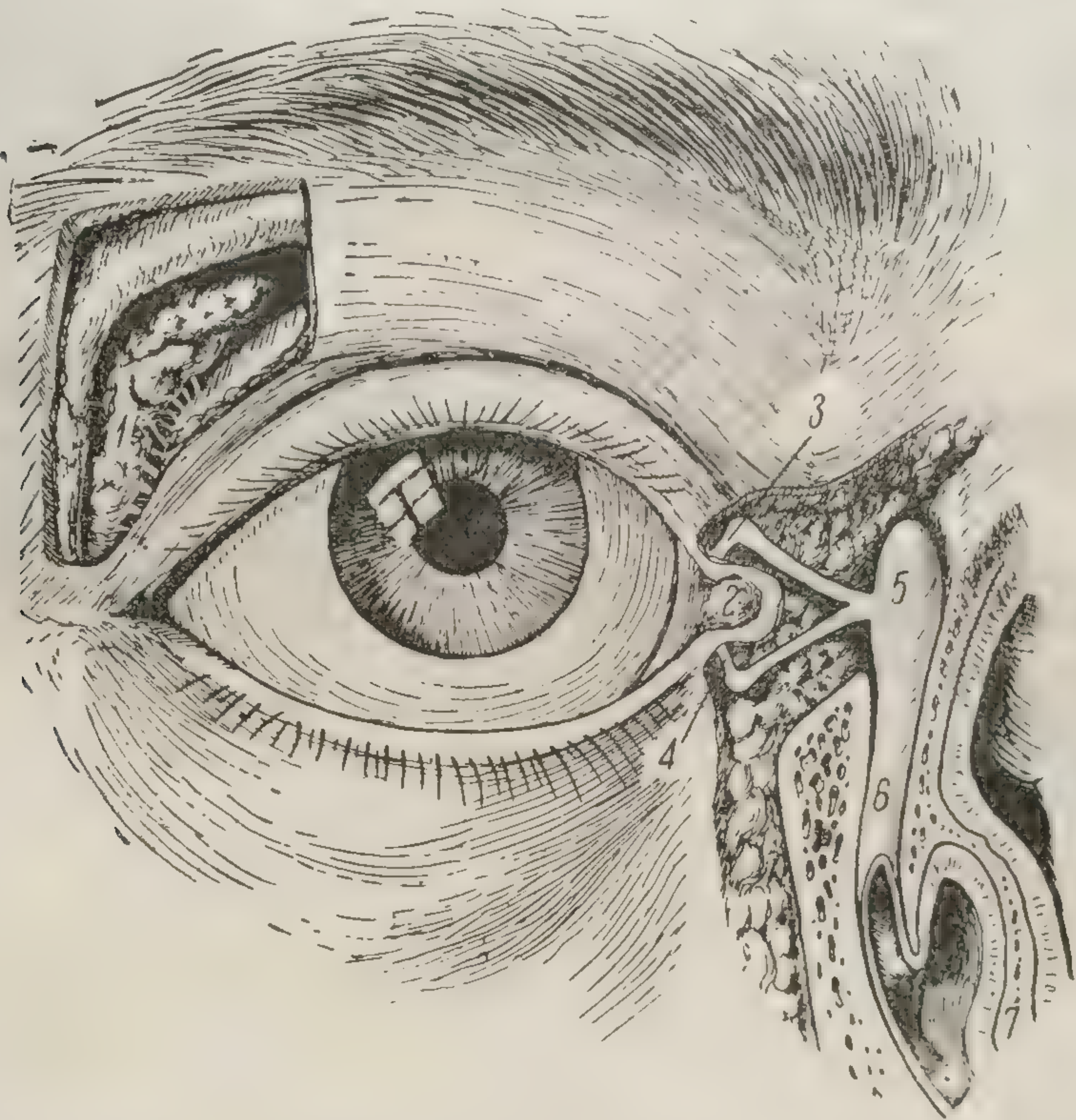


Рис. 227. Слезный аппарат правого глаза.

1 — glandula lacrimalis; 2 — caruncula lacrimalis; 3 — ductus lacrimalis sup.; 4 — ductus lacrimalis inf.; 5 — saccus lacrimalis; 6 — ductus nasolacrimalis; 7 — concha nasalis inf.

вперед, удалена от роговицы на глубину передней камеры глаза. Пупиллярная радужки (расстояние от свободного края до фиксированного) равна приблизительно 4 мм, но она постоянно меняется в зависимости от разности давлений в камерах глаза. Радужная оболочка (различия в освещении, в установке глаза). Радужная оболочка отвечает с количеством пигмента, представляет большие индивидуальные различия: от светлосерой и светлоголубой до темной.

состоит из перекладин, покрытых плоскими клетками, отделенных друг от друга системой лимфатических щелей — *spatia anguli iridis* (фонтаново пространство).

Внутренняя, или сетчатая, оболочка глаза

Сетчатка, ретина, *retina*, — внутренняя, самая важная из оболочек глаза; генетически и функционально составляет одно целое с п. opticus. Последний входит в глазницу через одноименное отверстие, делает в полости ее несколько изгибов и вступает в глазное яблоко на 4 мм медиальнее заднего полюса; при этом фиброзное влагалище нерва (продолжение мозговых оболочек) переходит в ткань склеры, нерв теряет миелиновую обкладку своих волокон и становится заметно тоньше. Место соединения п. opticus с сетчаткой при изучении последней со стороны ее внутренней поверхности (например при исследовании глазного дна у живого при помощи офтальмоскопа) представляется в виде белого пятна с небольшим углублением в центре. Этот пункт издавна носит несоответствующее действительности название сосочка зрительного нерва, *papilla n. optici*; здесь входят в сетчатку а. et v. centralis retinae, залегающие внутри зрительного нерва. На 4 мм латеральнее сосочка (почти точно в заднем полюсе глазного яблока) находится самое чувствительное к свету место сетчатки — желтое пятно, *macula lutea*, с углублением микроскопической величины в центре — *fovea centralis*.

Сетчатка имеет такое протяжение, как средняя оболочка глаза, и соответствующим образом делится на *pars iridica*, *pars ciliaris* и *pars optica*. Зрительная часть сетчатки, *pars optica*, покрывает с внутренней стороны сосудистую оболочку, имеет очень сложную структуру (в ней различается до десяти слоев — см. учебники гистологии) и весьма важную функцию: здесь находятся светочувствительные элементы — палочки и колбочки. Граница между *pars optica* и *pars ciliaris retinae* ясно обозначена зубчатой линией — *ora serrata*, проходящей немного впереди от экватора. *Pars ciliaris retinae* представляет два слоя эпителиальных клеток, из них наружный пигментный; *pars iridica* состоит только из пигментного эпителия.

Ядро глазного яблока

Все образования, входящие в состав ядра, в норме совершенно прозрачны и в большей или меньшей степени обладают способностью преломлять свет.

Хрусталик, *lens crystallina* (рис. 226), имеет вид двояковыпуклого стекла с закругленным краем и с задней более выпуклой поверхностью. Ось хрусталика, соединяющая передний и задний полюсы, имеет в длину 4 мм. Вещество хрусталика, *substantia lentis*, совершенно прозрачно и бесцветно (в старческом возрасте приобретает желтый оттенок), не содержит сосудов и нервов, облечено бесструктурной прозрачной сумкой, *capsula lentis*. В самом веществе различается центральная, более твердая часть — ядро хрусталика, *nucleus lentis*, и периферическая, более мягкая — корковое вещество, *substantia corticalis*. Хрусталик расположен тотчас кзади от зрачка, тесно прилегает к задней стороне радужки в области свободного края ее. Кзади от хрусталика находится стекловидное тело (см. дальше), в выемке которого *lens* помещается. Главное значение в фиксации хрусталика принадлежит связке — ресничной поясок, *zonula ciliaris*, состоящий из многочисленных тонких волокон. Последние начинаются от *pars ciliaris retinae*, покрывающей ресничное тело,

и направляются к экватору хрусталика; здесь они расходятся, прикрепляясь к передней и задней сторонам хрусталика, и ограничивают пространство, которое обходит хрусталик кругом (по экватору); это — *петитов канал*. В ближайшем соседстве с хрусталиком находятся две камеры глаза.

Передняя камера, *camera oculi anterior*, имеет форму сегмента шара и ограничена спереди роговицей, сзади — передней стороной радужки, в области зрачка — передней поверхностью хрусталика. Она содержит прозрачную жидкость — *водянистую влагу*, *humor aquaeus*, выделяемую кровеносными сосудами ресничных отростков и радужки; так как последняя свободно прилегает к хрусталику, то передняя камера между хрусталиком и радужкой посредством щели *соединяется* с задней камерой глаза, равно как (в области *angulus iridis*) и с щелями фонтанов пространства (стр. 302). **Задняя камера**, *camera oculi posterior*, представляет щель, передней стенкой которой является радужка, задней — *zonula ciliaris* и *lens crystallina*; щель эта идет кругом хрусталика и на меридиональных разрезах глаза приближается по форме к треугольнику. Задняя камера тоже содержит водянистую влагу и непосредственно *соединяется* с петитовым каналом.

Стекловидное тело, *corpus vitreum*, имеет приблизительно форму шара с *выемкой* спереди — *fossa hyaloidea*, куда заходит хрусталик; по своей массе оно составляет главное содержимое глазного яблока и на большей части своего протяжения прилегает к сетчатой оболочке. Состоит из светлого студенистого вещества, с поверхности покрытого прозрачной бесструктурной тонкой оболочкой — *membrana hyaloidea*. В развитом состоянии кровеносных сосудов не имеет.

Вспомогательные аппараты глаза

Веки, *верхнее*, *palpebra superior*, и *нижнее*, *palpebra inferior* (рис. 227), представляют кожные складки, расположенные впереди глазного яблока и при смыкании совершенно его закрывающие. Различают *переднюю*, выпуклую, поверхность века, *facies anterior*, и *заднюю*, вогнутую, *facies posterior*. Имеется свободный край века — *margo palpebralis*, с *передним* и *задним* *ребрами* — *limbus palpebralis anterior et posterior*. Боковые соединения краев верхнего и нижнего век называются *спайками* — *commissura palpebrarum medialis et lateralis*. Края век ограничивают *щель* — *rima palpebrarum*, а боковые соединения краев обоих век — *спайки*, *commissura palpebrarum medialis et lateralis* замыкают углы глаза; *латеральный* угол — *angulus oculi lateralis* — острый; *медialный* — *angulus oculi medialis* — закруглен. Это различие объясняется тем, что в последнем случае края век, приблизившись друг к другу, вновь расходятся и затем, образовав дугу, соединяются между собой. Таким путем в области *медialного* угла получается нечто вроде бухты — *слезное озеро*, *lacus lacrimalis*, на дне которого находится небольшое возвышение розового цвета — *слезное место*, *caruncula lacrimalis* (рис. 227). Здесь же расположена небольшая *полуплунная складочка*, *plica semilunaris conjunctivae* — рудимент мигательной перепонки низших позвоночных.

На *крае* того и другого века, у *внутреннего* угла глаза, там, где края начинают расходиться, окаймляя *слезное озеро*, имеется по *небольшому сосочку*, *papilla lacrimalis superior et inferior*; на вершине каждого из них находится отверстие — *слезная точка*, *punctum lacrimale* — начало слезного канальца (см. описание слезного аппарата).

Вдоль *переднего* ребра края век располагаются *ресницы*, *cilia*; на *верхнем* веке они более многочисленны и длиннее. По *заднему* ребру

тянется цепь отверстий, которыми открываются выводные протоки мейбомиевых железок (см. ниже). Край века, противоположный свободному, переходит постепенно в ткани соседних областей. На границе верхнего века и кожи лба расположены брови, *supercilia* — кожные валики, густо покрытые волосами, свободные концы которых направлены латерально.

Паружная поверхность век покрыта тонкой кожей (подкожная жировая ткань отсутствует) с пушковыми волосами и мелкими сальными и потовыми железами. Достигнув свободного края века, кожный покров заворачивается на внутреннюю сторону его; здесь он резко изменяется в своем строении и получает название соединительной оболочки, *conjunctiva*. Последняя выстилает изнутри веки — *conjunctiva palpebrarum* — и переходит на глазное яблоко — *conjunctiva bulbi*; места перехода конъюнктивы века в конъюнктиву глаза носят название верхнего и нижнего сводов — *fornix conjunctivae superior et inferior*. Вся конъюнктива в целом ограничивает пространство — конъюнктивальный мешок, *saccus conjunctivae*, который при сомкнутых веках закрывается. Конъюнктива напоминает слизистую оболочку: она бледнорозового цвета, основа ее состоит из рыхлой соединительной ткани с маленькими слизистыми железами (особенно в области обоих сводов) и лимфатическими узелками, эпителий — из нескольких рядов клеток, между ними встречаются бокаловидные. *Conjunctiva bulbi* связана со склерой рыхлой соединительной тканью и на границе с роговицей образует незначительный валик — *limbus conjunctivae*; на cornea он продолжается только в виде эпителиального покрова.

В толще того и другого века (ближе к свободному краю) заложена пластинка чрезвычайно плотной соединительной ткани, по своей консистенции напоминающая хрящ, поэтому она называется хрящом века, *tarsus* (рис. 228). У медиального угла глаза обе пластинки соединяются с медиальной связкой века, *ligamentum palpebrale mediale*, которая идет непосредственно под кожей от медиального угла глаза к лобному отростку верхней челюсти. К верхнему краю и к передней поверхности верхнего *tarsus* прикрепляется сухожилием мышцы, поднимающей верхнее веко (см. ниже). Внутри *tarsus* расположены в один ряд тарзальные (мейбомиевы) железы (видоизменение сальных железок); каждая имеет длинный выводной проток, направляющийся к краю века, где он открывается в области заднего ребра; многочисленные альвеолы, окружая проток, впадают в него. В нижнем веке имеется около тридцати железок, в верхнем — несколько больше. Железки выделяют жирный секрет, *sebum palpebrale*. По передней стороне *tarsus* проходят пучки *pars palpebralis m. orbicularis oculi*.

Слезный аппарат

Сюда относятся слезная железа и система слезных путей (рис. 228).

Слезная железа, *glandula lacrimalis*, выделяет слезную жидкость, *lacrimae*. Железа разделяется сухожилием *m. levator palpebrae superioris* на верхнюю и нижнюю; по своему строению обе относятся к альвеолярно-трубчатым. Верхняя, *glandula lacrimalis superior*, занимает одноименную ямку лобной кости; нижняя, *glandula lacrimalis inferior*, лежит ниже предыдущей, непосредственно у *fornix conjunctivae*. Обе по внешнему виду напоминают слюнные железы: они мягкой консистенции, серовато-розового цвета, с ясно выраженной дольчатостью. Имеются общие выводные протоки, которые в числе 10—12 открываются в латеральную часть *fornix superior conjunctivae*.

Слезные каналы, *canaliculi lacrimales*, начинаются точечными отверстиями на вершине сосочков в области медиального угла глаза (стр. 303). Различают верхний, *canaliculus lacrimalis superior*, и нижний, *canaliculus lacrimalis inferior*. Они имеют очень узкий просвет (едва 0,5 мм), незначительную длину (около 1 см) и своеобразный ход: вначале оба идут вертикально — верхний вверх, нижний вниз, затем принимают почти горизонтальное направление и впадают в слезный мешок (см. ниже), приблизительно на 2 мм ниже верхнего его конца, очень близко друг возле друга (реже соединяются предварительно в короткую общую трубочку). Канальцы лежат тотчас под кожей век. Самые узкие места канальцев — при переходе их из вертикального направления в горизонтальное и перед впадением в слезный мешок.

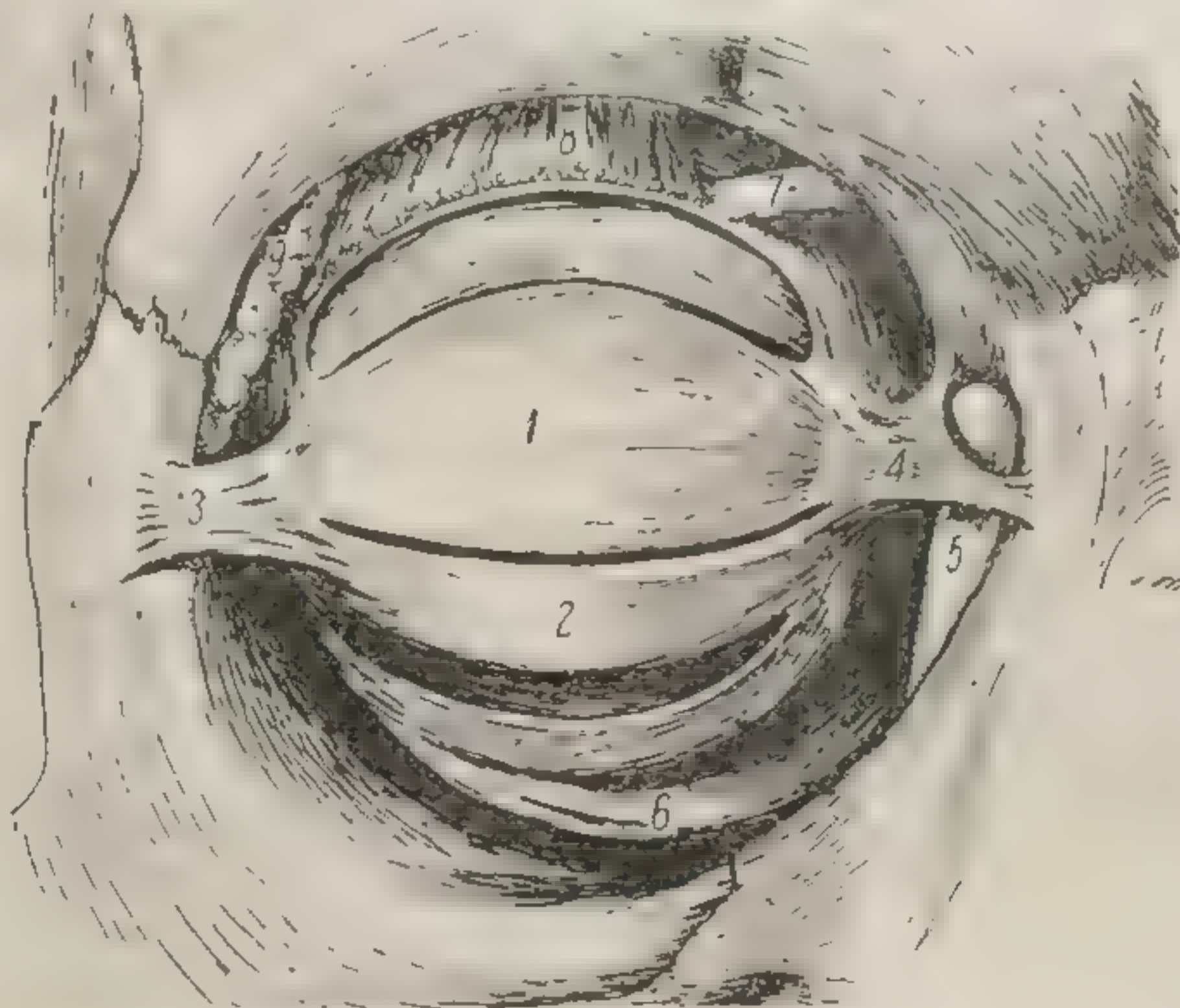


Рис. 228. Хрящи век и их связки.

1 — tarsus superior; 2 — tarsus inferior; 3 — raphe palpebralis lat.; 4 — lig. palpebrale med.; 5 — saccus lacrimalis; 6 — m. obliquus inf.; 7 — tendo m. obliqui sup.; 8 — m. levator palpebrae sup.; 9 — glandula lacrimalis.

Слезный мешок, *saccus lacrimalis*, расположен в одноименной ямке, в области медиальной стенки глазницы (рис. 227); своим несколько суженным, слепым концом (свод, *fornix sacci lacrimalis*) обращен кверху; в направлении книзу он без резкой границы переходит в слезно-носовый проток, *ductus nasolacrimalis*. Последний помещается в одноименном канале (т. I, стр. 85) и открывается в нижний носовой ход щелевидным отверстием на границе между передней и средней третями протяжения нижней раковины. Слезный мешок и проток имеют стенку из фиброзной ткани, выстланной изнутри эпителием; стенка мешка связана соединительной тканью с надкостницей *fossa sacci*. Впереди мешка перекинута *ligamentum palpebrale mediale*, кроме того, он охвачен пучками *m. orbicularis oculi* (*pars lacrimalis*). Общая длина мешка и протока, вместе взятых, равна приблизительно 5 см.

Двигательный аппарат органа зрения (рис. 229)

Мышца, поднимающая верхнее веко, *m. levator palpebrae superioris*, начинается от окружности отверстия зрительного нерва. Расширяясь кпереди, прикрепляется к верхнему краю *tarsus superior*. Функция мускула понятна из его названия.

канал, *canaliculus lacrimalis inferior*. Они имеют очень узкий просвет (ширина 0,5 мм), незначительную длину (около 1 см) и своеобразный ход. В начале оба идут вертикально — верхний вверх, нижний вниз, затем принимают почти горизонтальное направление и впадают в слезный мешок. Вблизи друга (реже соединяются предварительно в короткую общую трубку). Канальцы лежат тотчас под кожей века. Самые узкие — в месте перехода их из вертикального направления в горизонтальное и перед впадением в слезный мешок.

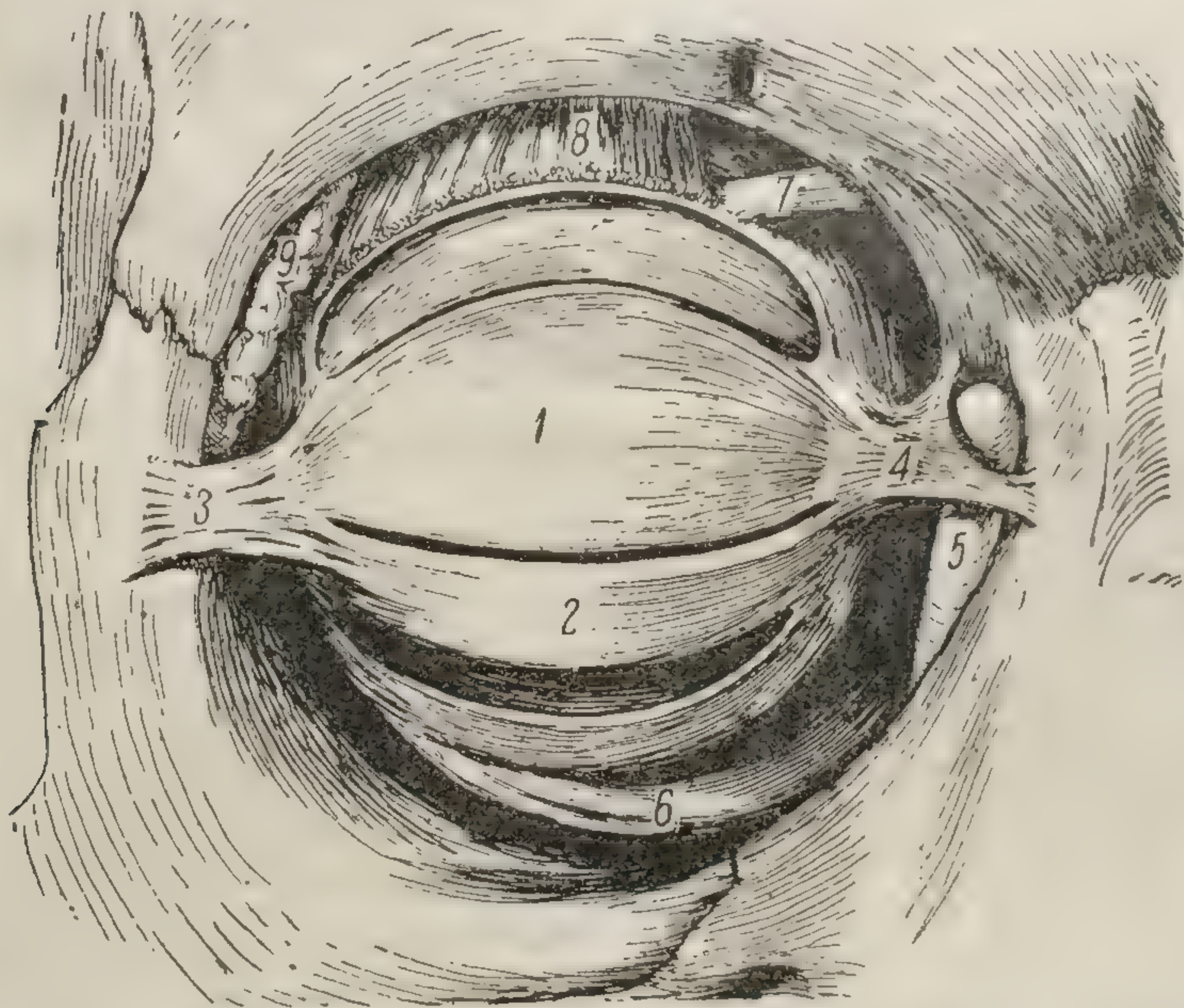


Рис. 228. Хрящи век и их связки.

1 — tarsus superior; 2 — tarsus inferior; 3 — raphe palpebralis lat.; 4 — lig. palpebrale med.; 5 — saccus lacrimalis; 6 — m. obliquus inf.; 7 — tendo m. obliqui sup.; 8 — m. levator palpebrae sup.; 9 — glandula lacrimalis.

Слезный мешок, *saccus lacrimalis*, расположен в одноименной ямке медиальной стенки глазницы (рис. 227); своим несколько суженным слепым концом (свод, *fornix sacci lacrimalis*) обращен кверху; в направлении книзу он без резкой границы переходит в слезно-носовой проток, *ductus nasolacrimalis*. Последний помещается в одноименном канале (т. I, стр. 85) и открывается в нижний носовой ход щелевидным отверстием на границе между передней и средней третями протяжения носовой раковины. Слезный мешок и проток имеют стенку из фиброзной ткани.

Мышцы глазного яблока (рис. 229). Глазное яблоко имеет шесть мускулов: четыре прямых и два косых. Прямые мышцы берут начало в глубине глазницы, в окружности foramen opticum, короткими сухожилиями от надкостницы и от фиброзного влагалища зрительного нерва, что в целом дает общее сухожильное кольцо — *annulus tendineus communis*. Кпереди они расходятся, образуя так называемый мышечный конус, который дополняется еще двумя мускулами: известным уже нам *m. levator palpebrae superioris* и верхним косым (см. ниже). Основание конуса находится на глазном яблоке (кпереди от экватора) там, где сухожилия мускулов прикрепляются к склере. Мышцы, сокращаясь, поворачивают глазное яблоко и устанавливают тем самым зрачок в различные положения. Верхний прямой мускул, *m. rectus superior*, слабее других, покрыт мускулом, поднимающим верхнее веко, проходит над п. opticus к верхней стороне глазного яблока; обращает зрачок кверху и несколько в сторону. Нижний прямой мускул, *m. rectus inferior*, проходит, под п. opticus к нижней стороне глазного яблока; обращает зрачок книзу и несколько медиально. Медиальный прямой мускул, *m. rectus medialis*, самый сильный из четырех, идет с медиальной стороны п. opticus почти точно в сагиттальной плоскости; обращает зрачок в медиальном направлении. Латеральный прямой мускул (отводящий), *m. rectus lateralis*, проходит с латеральной стороны п. opticus; отводит зрачок в сторону.

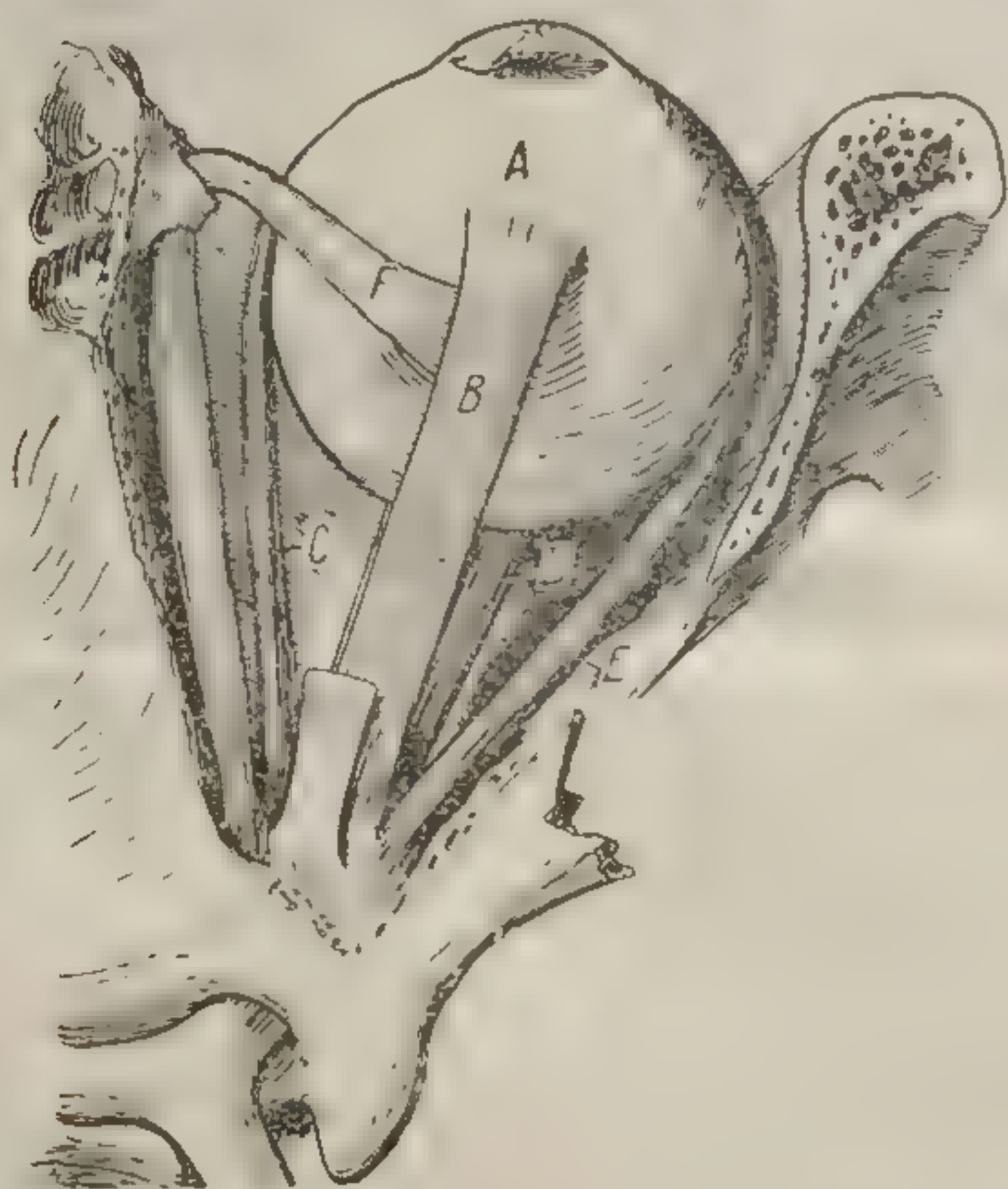


Рис. 229. Мышцы глазного яблока (правого); вид сверху.

A — oculus dexter; B — *m. rectus oculi sup.*; C — *m. rectus oculi med.*; D — *m. rectus oculi inf.*; E — *m. rectus oculi lat.*; F — *m. obliquus oculi sup.*

Верхний косой мускул (блоковой), *m. obliquus superior*, начинается вместе с *mm. recti*, медиальнее и кпереди от foramen opticum, проходит между верхним и медиальным прямыми мускулами и возле fossa trochlearis переходит в сухожилие; последнее, перекинувшись через блок, меняет направление: идет под острым углом назад и латерально (рис. 229), проходит под *m. rectus superior* и прикрепляется к верхнелатеральной стороне bulbus, кзади от экватора. Мышца обращает зрачок вниз и латерально.

Нижний косой мускул, *m. obliquus inferior*, отличается от всех остальных пяти мышц глаза тем, что гораздо их короче и начинается впереди: от глазничной поверхности верхней челюсти (кзади от margo infraorbitalis, у fossa sacci lacrimalis); направляясь дугой между *m. rectus inferior* и дном глазницы в латеральную сторону и вверх, прикрепляется к наружной поверхности глазного яблока, кзади от экватора. *M. obliquus inferior* обращает зрачок вверх и латерально. Все семь описанных мышц поперечнополосатые.

от надкостницы и от фиброзного влагалища зрительного нерва образует общее сухожильное кольцо — *annulus sclerae*. Кпереди они расходятся, образуя так называемый *canthus*, который дополняется еще двумя мускулами: известным *musculus palpebrae superioris* и верхним косым (см. ниже). Остаток сухожилия вливается в склеру на глазном яблоке (кпереди от экватора) там, где находится зрачок.

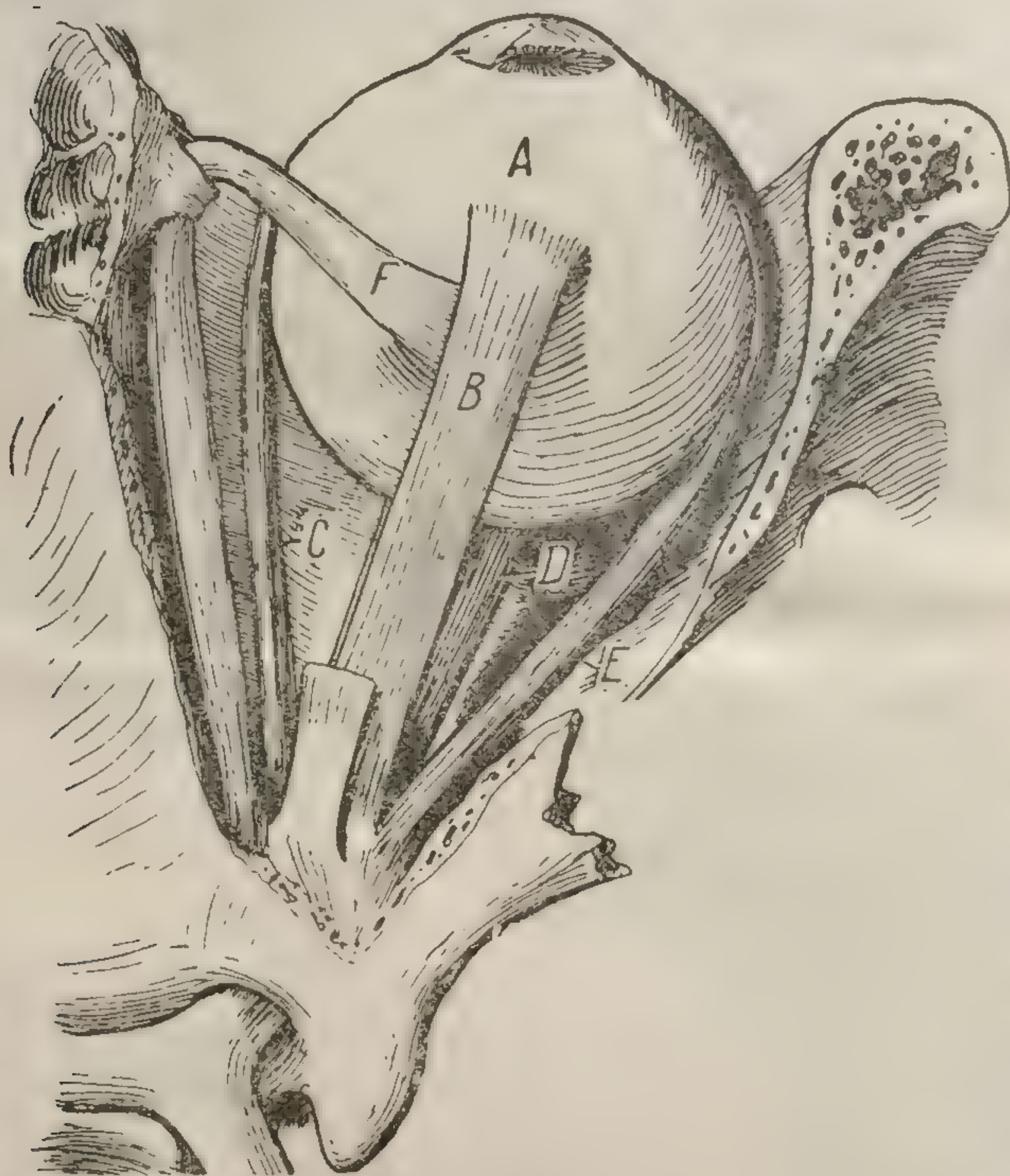


Рис. 229. Мышцы глазного яблока (правого); вид сверху.

A — oculus dexter; B — m. rectus oculi sup.; C — m. rectus oculi med.; D — m. rectus oculi inf.; E — m. rectus oculi lat.; F — m. obliquus oculi sup.

Верхний косой мускул (блоковой), *m. rectus superior*, начинается вместе с *mm. recti*, медиальнее и кпереди от *foramen trochlearis*, проходит между верхним и медиальным прямыми мускулами, в *fossa trochlearis* переходит в сухожилие; последнее, перейдя на глазное яблоко, меняет направление: идет под острым углом к

лоу при входе в склеру. Мышца вращивает и устанавливает глазное яблоко в различные положения. Прямой мускул *m. rectus superior* покрыт мышцей, поднимающей верхнее веко, *m. levator palpebrae superioris* к верхней части глазного яблока; образует веко и несколько вращивает глазное яблоко. Прямой мускул *m. rectus inferior* идет к нижней части глазного яблока; образует веко и несколько вращивает глазное яблоко. Прямой мускул *m. rectus medialis* идет к медиальной стороне глазного яблока; образует веко и несколько вращивает глазное яблоко. Прямой мускул *m. rectus lateralis* идет к латеральной стороне глазного яблока; образует веко и несколько вращивает глазное яблоко. Прямой мускул *m. rectus superior* обращает зрачок в латеральном направлении. Прямой мускул *m. rectus inferior* обращает зрачок в медиальном направлении. Прямой мускул *m. rectus medialis* обращает зрачок в медиальном направлении. Прямой мускул *m. rectus lateralis* обращает зрачок в латеральном направлении.

Соединительнотканые образования глазницы

В окружности глазного яблока из мезенхимы дифференцировался ряд добавочных образований. Надкостница глазницы, *periorbita*, выстилает ее стенки; она сравнительно слабо связана с гладкой поверхностью костей и только в области выходных отверстий соединяется с костью плотнее. Так, в *canalis nasolacrimalis* *periorbita* переходит в надкостницу полости носа, в *foramen opticum* и *fissura orbitalis superior* продолжается в твердую мозговую оболочку; *fissura orbitalis inferior* она замыкает плотной перепонкой.

Глазное яблоко с его мышцами и слезным аппаратом далеко не заполняет всей полости глазницы: остаются свободными довольно большие пространства, занятые жировой тканью — жировое тело орбиты, *corpus adiposum orbitae*; мышечным конусом оно разделяется на два отдела: внутренний находится между глазными мышцами и глазным яблоком, наружный — между глазными мышцами и стенкой орбиты; оба в промежутках между мышцами связаны между собой. Жировое тело составляет мягкую и вместе с тем эластичную подушку для глаза. При этом жировая масса отделена от *bulbus* плотной фиброзной оболочкой — капсулой глазного яблока, *fascia bulbi* (тенонова капсула). *Fascia bulbi* тесно соединена с жировым телом, поверхность же ее, обращенная к главному яблоку, связана с ним только отдельными соединительноткаными нитями, которые не мешают движению яблока по отношению к капсуле. Обе соприкасающиеся поверхности (яблока и капсулы) совершенно гладки и ограничивают целевидную полость — теноново пространство. Позади капсула соединяется с фиброзным влагалищем зрительного нерва, впереди немного не доходит до области свода *conjunctiva*. Капсулу пронизывают сухожилия шести глазных мускулов, проходящие затем на некотором протяжении внутри тенонова пространства, или, как его иначе называют, *spatium interfasciale*.

Спереди глазница замыкается глазничной перегородкой, *septum orbitale* (seu *ligamentum palpebrale superius et inferius*); она представляет тонкую соединительнотканную пластинку, укрепленную по верхнему и нижнему краям глазницы и соединенную с *tarsus* верхнего и нижнего век; у внутреннего угла глаза глазничная перегородка связана с *ligamentum palpebrale mediale*. *Septum* пронизано отверстиями для сосудов и нервов, проходящих из орбиты. В общем *septum* и оба *tarsus* составляют одно целое.

Сосуды и нервы органа зрения

Содержимое глазницы получает кровь из а. *ophthalmica*, ветви а. *carotis interna*. Венозная кровь оттекает через vv. *ophthalmicae* (см. стр. 84) в *sinus cavernosus*.

Специально глазное яблоко васкуляризируется следующим образом: сетчатку и п. *opticus* питает а. *centralis retinae* (ветвь а. *ophthalmica*), проникающая внутрь зрительного нерва приблизительно за 1,5—2 см до вхождения его в глазное яблоко. В средней оболочке глаза, наиболее богатой кровеносными сосудами, разветвляются ресничные артерии, aa. *ciliares posteriores* (breves et longae) и aa. *ciliares anteriores*; эти артерии, анастомозируя между собой в области радужки, образуют два кольца: *circulus arteriosus iridis major et minor*. Венозная кровь оттекает из *tunica vasculosa*, через упомянутые (стр. 300) четыре vv. *vorticosae*, впадающие в в. *ophthalmica*.

О лимфатических сосудах в обоих камерах и в петитовом канале, очень мало. Водянистая влага, содержащаяся в обеих камерах и из названных выделяется из кровеносных сосудов ресничных отростков и радужки и из названных пространств поступает в шлеммов канал, *sinus venosus sclerae* (Schlemmi); последний проходит циркулярно в части белковой оболочки, пограничной с роговой. Из шлеммова канала *humor aquaeus* (вместе с венозной кровью) течет по vv. *ciliares* в вены конъюнктивы.

Н е р в ы глазное яблоко получает частью из n. nasociliaris (из ramus I n. trigemini), частью из ganglion ciliare; они носят название ресничных, nn. ciliares (longi et breves), сопровождают одноименные артерии, содержат волокна из n. oculomotorius (система n. parasymphathicus), n. trigeminus et n. symphathicus. Mm. sphincter pupillae et ciliaris получают волокна из n. parasymphathicus, m. dilatator pupillae — из n. symphathicus. Веки получают кровь из aa. palpebrales laterales (a. lacrimalis из a. ophthalmica) и из aa. palpebrales mediales (a. frontalis из a. ophthalmica), которые по краям век образуют между собой анастомозы в виде дуг: arcus tarseus superior и arcus tarseus inferior. Вены более или менее соответствуют артериям и впадают в v. facialis anterior. Лимфатические сосуды несут лимфу в nodi submaxillares.

Н е р в ы верхнего века происходят из ramus ophthalmicus (ramus I n. trigemini), нижнего — из ramus infraorbitalis (ramus II n. trigemini).

Мышцы глаза и н е р в ы р у т с я: m. rectus lateralis — из n. abducens, m. obliquus superior — из n. trochlearis; mm. rectus medialis, rectus superior, rectus inferior, obliquus inferior et levator palpebrae superioris — из n. oculomotorius.

Орган зрения высших позвоночных достигает большого совершенства и значительной сложности. Самой важной в функциональном отношении является сетчатка; при этом, хотя сетчатка представляет сравнительно большую поверхность, в ней есть только одна точка наилучшего видения — центральная ямка (стр. 302). Сокращением мышц глазного яблока последнее ставится в такое положение, что наблюдаемый объект (безразлично, движется он или меняет место сам субъект) и центральная ямка находятся на одной оси.

Луч света, прежде чем достичь палочек и колбочек, должен, миновав преломляющие среды газа, пройти еще через все остальные слои сетчатки. При этом периферические лучи, дающие менее точные образы на сетчатке, устраняются путем рефлекторного сокращения мускулатуры радужки. Преломляющий (диоптрический) аппарат глаза содействует тому, что лучи света, исходящие от предмета, расположенного на большом расстоянии, собираются на ретине и дают ясное изображение: глаз хорошо видит предмет благодаря уже своей рефракции. Отчетливое же видение близких объектов возможно только вследствие способности глаза приспособляться к расстояниям — а к к о м о д а ц и я; это — рефлекторное изменение кривизны хрусталика; ресничный мускул, сокращаясь, тянет ресничное тело вперед; образуемое им кольцо уменьшается в диаметре; zonula ciliaris при этом расслабляется и сдвигивает хрусталик с меньшей силой; последний вследствие эластичности его вещества становится более выпуклым, преломляющая сила его повышается. В результате на сетчатке получается ясный образ предмета, рассматриваемого на близком расстоянии.

Р а б о т а м у с к у л о в глаза. Хотя принято описывать действие той или иной мышцы отдельно и по парам (вращение глазного яблока верхней и нижней прямыми мышцами вокруг фронтальной оси, вращение латеральной и медиальной прямыми мышцами вокруг вертикальной оси, вращение обеими косыми мышцами вокруг передне-задней оси), однако в действительности во всяком движении глаза принимают участие в большей или меньшей степени несколько мускулов: происходит комбинированная работа мышц. Движения глазного яблока напоминают до известной степени экскурсию в шаровидном суставе. Подвижности глаза благоприятствуют устройство теноновой капсулы и наличие тенонова пространства (стр. 307). Работа глазных мускулов имеет еще то значение, что благодаря ей увеличивается поле зрения (при неподвижных голове и туловище).

Хорошо развиты защитные приспособления глаза. Прежде всего глаз — орган чрезвычайно важный и нежный, помещается в глубокой костной впадине и окружен жировой клетчаткой, предохраняющей его от толчков и сотрясений. Брови защищают глаз отчасти от пыли, но, главным образом, мешают каплям пота стекать к глазу, задерживают их и направляют в ла-

теральную сторону. Веки регулируют силу светлого раздражения, защищают (вместе с ресницами) глаз от попадания на него посторонних частиц. Ресницы играют роль сторожевых постов: самое легкое прикосновение к ним ведет к смыканию век. Выделение слезной жидкости железами в норме совершается в умеренном количестве, но происходит непрерывно. При мигании слезы увлажняют роговицу, предохраняют ее от высыхания, смывают попавшие на ее поверхность пылевые частицы, частью испаряются. Остаток слезной жидкости собирается во внутреннем углу глаза, из слезного озера всасывается через слезные точки в слезные канальцы и по ним поступает в слезный мешок, откуда через слезноносовый проток спускается в полость носа и увлажняет ее слизистую оболочку. Под влиянием механических раздражений или эмоций слезные железы выделяют повышенное количество жидкости, которая, не успевая пройти в полость носа обычным путем, перекатывается через край нижнего века.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Анализаторы (центральные концы) 186
 Аорта 42
 — брюшная 43, 60
 — восходящая 42
 — грудная 43, 59
 — нисходящая 43
 Артериальная система 12, 42
 Артериальный круг Виллизия 214
 Артерии бронхов 43, 59
 — височные глубокие 49
 — головного мозга 51, 214
 — грудобрюшной преграды верхние 60
 — — — нижние 60
 — кишечные 62
 — межреберные 60
 — мозжечка 52
 — надпочечные верхние 60
 — — — нижние 63
 — — — средние 63
 — околосердечной сумки 60
 — паховые 68
 — пищевода 60
 — плюсневые подошвенные 71
 — — тыльные 72
 — поясничные 64
 — предплюсневые медиальные 72
 — прободающие 68
 — пупочные 106
 — семенные внутренние 63
 — сердца 33
 — срамные наружные 68
 — твердой оболочки головного мозга 213
 Артерия бедра глубокая 68
 — бедренная 67
 — безыменная 44
 — большеберцовая возвратная задняя 72
 — — — передняя 72
 — — — задняя 70
 — — — передняя 71
 — большого мозга задняя 52
 — — — передняя 51
 — — — средняя 51
 — брыжеечная верхняя 62
 — — — нижняя 63
 — венечная левая 33
 — — — правая 33
 — верхней губы 48
 — височная поверхностная 49
 — — — средняя 49
 — глазничная 50
 — глоточная восходящая 49
 Артерия запирательная 66
 — затылочная 48
 — желудочно-двенадцатиперстная 61
 — крестцовая средняя 64
 — легочная 42
 — лодыжки задняя латеральная 70
 — — — медиальная 70
 — — — передняя латеральная 72
 — — — медиальная 72
 — локтевая 56
 — локтевая возвратная 57
 — — — окольная верхняя 55
 — — — — нижняя 56
 — лопатки поперечная 53
 — лучевая 56
 — — — возвратная 56
 — малоберцовая 70
 — матки 65
 — межкостная общая 57
 — молочной железы внутренняя 52
 — надчревная верхняя 53
 — — — нижняя 67
 — нижней губы 48
 — ободочная левая 63
 — — — правая 62
 — — — средняя 62
 — окружающая бедро латеральная 68
 — — — — медиальная 68
 — — — плечо задняя 55
 — — — — передняя 55
 — — — подвздошную кость глубокая 67
 — — — основная 61
 — питающая большеберцовую кость 70
 — плеча глубокая 55
 — плечевая 55
 — подвздошная наружная 66
 — — — общая 64
 — подвздошно-ободочная 62
 — поджелудочно-двенадцатиперстная
 — верхняя 61
 — — — нижняя 62
 — подключичная 51
 — подколенная 69
 — подкрыльцовая 54
 — подошвенная латеральная 70
 — — — медиальная 70
 — подошвы глубокая 72
 — подчревная 64
 — позвоночная 51
 — почечная 63
 — предплюсневая латеральная 72
 — селезеночная 61
 — семявыносящего протока 65

- — наружная 46
- — общая 44
- сосудистого сплетения 51
- слюнная внутренняя 66
- срединная 57
- стопы тыльная 72
- ушная задняя 48
- челюстная внутренняя 49
- — наружная 47
- чревная 61
- шеи поперечная 53
- щитовидная верхняя 46
- — нижняя 53
- язычная 47

Базальные ганглии 194
Барабанная перепонка 290
— полость 291
— струна 227
Белочная оболочка 299
Бледный шар 195
Боковые желудочки мозга 192
Большой серповидный отросток 209
Борозды и извилины полушарий 149, 177
Брови 304

- Вена альвеолярная нижняя 88
- барабанная 87
- бедра глубокая 104
- — кожная передняя 104
- брыжеечная верхняя 97
- — нижняя 99
- верхней губы 86
- височная поверхностная 87
- — средняя 87
- воротная печени 96
- голени подкожная малая 104
- диафрагмы нижняя 94
- желудка венечная 97
- желудочно-сальниковая левая 98
- — правая 98
- желчного пузыря 97
- запирательная 100
- затылочная 88
- крестцовая боковая 100
- лица поперечная 87
- лицевая задняя 87
- — общая 55
- — передняя 85
- лобная 86
- лопатки поперечная 89
- молочной железы внутренняя 81
- надглазничная 86
- надпочечника 95
- надчревная нижняя 103
- нёбная 87
- непарная 78
- нижней губы 86
- — конечности подкожная длин-
ная 104
- ободочной кишки левая 99
- — — средняя 98
- окружающая подвздошную кость
глубокая 103
- — — — — поверхностная 68

311

Вены матки 102
 — межреберные 78, 79
 — мозга 84, 175
 — мочеиспускательного канала 102
 — мошонки задние 102
 — — передние 105
 — нижнего века 86
 — нижней конечности 103
 — носа наружные 86
 — ободочной кишки 99
 — ободочные правые 98
 — околопупочные 97
 — околоушной железы 87
 — органа слуха 84
 — печеночные 96
 — поджелудочной железы 97, 98
 — подкожные 73
 — подошвенные 104
 — поясничные 93
 — предплечья и плеча 91
 — промежности 102
 — прямой кишки нижние 102
 — сердца 33
 — спутницы 73
 — стопы пальцевые тыльные 103
 — — — общие 103
 — сустава нижней челюсти 87
 — твердой мозговой оболочки 84
 — тощей и подвздошной кишок 98
 — ушные передние 87
 — черепных костей 84
 — щитовидной железы верхние 85
 — — — нижние 81
 Вербчатое тело 155
 Ветви брюшной аорты 60
 — грудной аорты 59
 — передние грудных нервов 241
 — — спинномозговых нервов 236
 Ветвь верхнечелюстная тройничного нерва 225
 — глазничная тройничного нерва 224
 — нижнечелюстная тройничного нерва 225
 Вилочковая железа 264
 Височная доля 179
 Внутреннее ухо 293
 Внутриорганные сосуды 22
 Волокна постганглионарные 252, 256
 — преганглионарные 251, 256
 Вспомогательные аппараты глаза 303
 Вторичные половые признаки 274

 Гипофиз 172, 270
 Глазное яблоко 299
 Головной мозг 136
 Гормоны 259
 Гребенчатые мышцы 28
 Грудной проток 109

 Двустворчатый клапан 30
 Диафрагма турецкого седла 211
 Добавочные щитовидные железы 262
 Доли полушарий 148, 176, 178
 Доля теменная 178
 Дуга аорты 43
 — венозная подошвенная глубокая 104
 — — — подкожная 104
 — — — яремная 89

Дуга ладонная глубокая 57
 — — — поверхностная 57

Евстахиева труба 293

Железы потовые 284

— сальные 284

Желудочки мозга 162, 173, 192

— сердца 25

Завиток 289

Задние ветви спинномозговых нервов 235

Задний мозг 156

Задняя камера глаза 303

Заталамическая область 171

Затылочная доля 178

Зрительный бугор (чертог) 169

Изгибы головного мозга 150

Изменения кровообращения после рождения 107

Инкреты 259

Капилляры 5

Капсула внутренняя 195

— глазного яблока 207

— наружная 196

Клапаны вен 74

Кливи 180

Кожа 282

Козелок 289

Коленчатые тела 171

Коллатерали 21

Комиссуральные системы 207

Конский хвост 120

Концевая нить 119, 134

Концевой мозг 175, 205

Кора мозжечка 160

— полушарий 183

Корешки спинномозговых нервов 121

Корни воротной вены 97

Кортиев орган 297

Костные полукружные каналы 294

Костный лабиринт 293

Кровеносная система 5

Кровеносные сосуды спинного мозга 134

Кровообращение зародыша 105

Круглое окно 291

Круговой артериальный анастомоз 52, 214

Крыловёбный узелок 225

Крыша III желудочка 173

— IV желудочка 162

Лангергансовы островки 272

Левое предсердие 29

Левый желудочек 30

Лестница барабанная 296

— преддверия 296

Лимфатическая система 7, 107

— — головного мозга 217

Лимфатические капилляры 108

— протоки 109

— сосуды 108

— — и узлы отдельных областей 110

— — сердца 34

— узелки одиночные 107

— — скупенные 107

Лимфатические узлы 107, 108
Лимфатический проток правый 110
Лобная доля 178
Луковица заднего рога 193

Малый серповидный отросток 210
Мантия 175
Миндалины 107
Миокард 31
Млечные сосуды 111
Мозжечок 157, 201
Мозолистое тело 190
Молоточек 292
Мост 156, 200

Мускул, напрягающий барабанную перепонку 292

— поднимающий верхнее веко 305
— ресничный 300
— стремени 292
— суживающий зрачок 301

Мускулатура желудочков 31
— предсердий 31

Мускулы сосочковые 29

Мышцы века 304, 305

— глазного яблока 306
— слуховых косточек 292

Мягкая мозговая оболочка 214

— оболочка спинного мозга 134

Надпочечные железы 267

Надталамическая область 170

Наковальня 292

Наружная оболочка глаза 299

Наружное ухо 288

Наружный слуховой проход 289

Нейрон 117

Нерв бедра задний 246

— бедренный 244

— блоковой 223

— блуждающий 229

— большеберцовый 246

— возвратный 231

— глазодвигательный 223

— гортани верхний 231

— — нижний 231

— диафрагмы 237

— добавочный 232

— запирательный 245

— затылочный большой 235

— — малый 237

— зрительный 223

— кожный бедра задний 246

— — — латеральный 244

— — — медиальной стороны плеча 238

— — — предплечья 238

— — плеча задний 241

— — предплечья тыльный 241

— лицевой 227

— лобный 224

— локтевой 238

— лучевой 241

— малоберцовый глубокий 247

— — общий 247

— — поверхностный 247

— мышечно-кожный 240

— нижнеглазничный 225

— обонятельный 223

— отводящий 227

— подкрыльцовый 241

Нерв подреберный 241

— подъязычный 233

— прибавочный 233

— промежуточный 228

— реснично-носовой 224

— седалищный 246

— сердечный верхний 252

— — нижний 253

— — средний 253

— синусный 229

— слезный 224

— слуховой 228

— срамной 245

— срединный 239

— тройничный 223

— чревный большой 253

— — малый 253

— шеи кожный 237

— ягодичный верхний 245

— — нижний 245

— языка 226

— языкоглоточный 228

Нервная система 116

Нервный аппарат сердца 35

Нервы межреберные 241

— надключичные 237

— сердца 35

— черепномозговые 178, 219, 223

Нижний придаток мозга 172

Ножки мозга 168

Оболочки головного мозга 209

— спинного мозга 209

Обонятельная доля 181

Обонятельный мозг 181

Общая ангиология 19

Овальное оконце 291

Ограда 196

Околосердечная сумка 36

Околощитовидные железы 263

Олива верхняя 157

— нижняя 154

Орган вкуса 286

— зрения 299

— обоняния 286

— осязания 282

— слуха 288

Органы внутренней секреции 259

— чувств 275

— — человека 282

Основание головного мозга 103

Островок 179

Пазухи твердой мозговой оболочки 83, 211

Палатка мозжечка 210

Парасимпатический отдел нервной системы 255

Паутинная оболочка головного мозга 213

— — спинного мозга 132

Пахионовы грануляции 214

Передние ветви спинномозговых нервов 236

Передний мозг 150

Передняя камера глаза 303

Перекрест пирамид 153

Перепончатый лабиринт 295

Перешеек мозга 161

Периферическая нервная система 218

Петля латеральная 161, 201
 — медиальная (главная) 157, 199
 Пирамида 153
 Плащ (мантия) 175
 Плечи четверохолмия 167
 Поджелудочная железа 272
 Подталамическая область 171, 173
 Подчелюстной узелок 226
 Половые железы 273
 Полосатое тело 195, 196
 Полулунные клапаны 26, 29, 30
 Правое предсердие 27
 Правый желудочек 28
 Преддверие 294
 Предсердия 25
 Присасывающие аппараты 76
 Проводящая система сердца 32
 Проводящие пути головного мозга 197
 — — концевое мозга 205
 — — мозжечка 201
 — — моста 200
 — — продолговатого мозга 197
 — — промежуточного мозга 204
 — — среднего мозга 202
 Продолговатый мозг 153, 197.
 Проекционные пути 208
 Прозрачная перегородка 191
 Промежуточный мозг 204
 Противозавиток 289
 Противоковзенок 289
 Птичья шпора 193

 Работа сердца 26
 Радужная обложка 301
 Рентгенография сердца 39
 Ресничное тело 300
 Ресничные отростки 300
 Ресничный узелок 224
 Рефлекторная дуга 125
 Рог задний 193, 194
 — нижний 194
 — передний 192
 Роговая обложка 299
 Роговые придатки кожи 284
 Роландова борозда 177
 Ромбовидная ямка 162
 Ромбовидный мозг 153

 Свод 190
 Селезенка 114
 Сердечное сплетение 253
 Сердце 24
 Срединный разрез головного мозга 143
 Серый бугор 172
 Сетчатка 302
 Сильвиева борозда 177
 Симпатический отдел нервной системы 251
 Симпатобласты 269
 Синус затылочный 210
 — каменистый верхний 212
 — — нижний 212
 — круговой 212
 — малого крыла 212
 — межпещеристый задний 212
 — — передний 212
 — основной 212
 — пещеристый 212
 — поперечный 211

Синус прямой 211
 — серповидный верхний 211
 — — нижний 209
 — S-образный 82
 Система верхней поллой вены 77
 — воротной вены 96
 — нижней поллой вены 9
 Скорлупа 195
 Слезная железа 304
 Слезное озеро 303
 Слезно-носовой проток 305
 Слезные канальцы 305
 Слезный аппарат 304
 — мешок 305
 Слуховые косточки 292
 Соединительная оболочка глаза 304
 Соединительнотканые образования
 глазницы 207
 Сосочковые мышцы 29
 — тела 172
 Сосудистая покрывка 173
 Сосудистые сплетения 174
 Сосуды головного мозга 214
 — и нервы органа зрения 307
 — — — сердечной стенки 33
 Сочетательные системы 206
 Спайка передняя 192
 Спинной мозг 119
 Спинномозговые нервы 122, 218, 233
 Сплетение венозное крыловидное 88
 — геморроидальное 100
 — зубное 225
 — крестцовое 245
 — плечевое 237
 — поясничное 243
 — пузыря венозное 101
 — сердечное 253
 — солнечное 253
 — срамное 101
 — шейное 236
 Сравнительная анатомия артериальной
 системы 12
 — — венозной системы 13
 — — головного мозга 145
 — — лимфатической системы 14
 — — органов чувств 275
 — — периферической нервной си-
 стемы 218
 — — сосудистой системы 8
 — — спинного мозга 118
 Среднее ухо 291
 Средний мозг 166, 202
 Средняя оболочка глаза 300
 Ствол пограничный 251
 Стволик реберно-шейный 53
 — щитовидно-шейный 53
 Стекловидное тело 303
 Сток синусов общий 211
 Стремячко 292
 Строение коры концевое мозга 183
 — — мозжечка 160
 Субарахноидальное пространство 213
 Субдуральное пространство 213

 Твердая оболочка головного мозга 209
 — — спинного мозга 131
 Топография сердца 38
 Трапецевидное тело 156
 Третий желудочек мозга 173

Треугольник 193
Трехстворчатый клапан 28

Узел яремный 230
Узлы бронхиальные 111
— брыжеечные 111
— паховые 110
— подкрыльцовые 112
— превертебральные 254
— шейные 114
Улитка 294
Ушко 28
Ушная раковина 288

Фронтальный разрез головного мозга 144

Хорда задняя блуждающего нерва 231
— передняя блуждающего нерва 231
Хромаффинная система 267
Хромаффинобласты 269
Хрусталик 302

Центральная нервная система 116
Центральный канал спинного мозга 122

Цереброспинальная жидкость 123, 192
Цитоархитектоника коры мозга 184

Червь мозжечка 157, 158
Четверохолмие 166
Четвертый желудочек мозга 162

Щитовидная железа 170, 272

Щитовидная железа 260
Щитовидные железы добавочные 262

Экстрапирамидная система 209
Эмбриогенез головного мозга 150
— органа зрения 299
— слуха 288

— сосудистой системы 15
— спинного мозга 118
Эндокорд 32

Ядра продолговатого мозга 163
Ядро вегетативное Якубовича 203
— красное 169, 203
— миндалевидное 197
— хвостатое 194
Яичко 273
Яичник 273

INDEX

Ala cinerea 162
Angulus iridis 301
— oculi lateralis 303
— — medialis 303
— venosus dexter 82
— — sinister 82
Annuli fibrosi 31
Ansa subclavia 253
Antitragus 289
Anthelix 289
Antrum mastoideum 293
Aorta abdominalis 43
— ascendens 42
— descendens 43
— thoracalis 43
Apertura lateralis (Luschka) 163
— media ventriculi quarti (Magendi) 163
Apparatus derivatorius 22
Aquaeductus cerebri (Sylvii) 144, 166, 168
— cochleae 295
— vestibuli 295
Arachnoidea encephali 213
— spinalis 132
Arbor vitae 160
Archicortex 183
Archipallium 183
Arcus aortae 43
— plantaris 70
— venosus dorsalis pedis subcutaneus 103
— — juguli 89

Arcus venosus plantaris cutaneus 104
— — — profundus 104
— — volaris profundus 91
— — — sublimis 91
Area acustica 162
— striata 184
Arteria alveolaris inferior 49
— — superior 50
— angularis 48
— anonyma 44
— appendicularis 62
— arcuata 72
— auditiva interna 52
— auricularis posterior 48
— — profunda 49
— axillaris 54
— azygos genu 69
— basilaris 52
— brachialis 55
— buccinatoria 50
— canalis pterygoidei 50
— carotis communis 44
— — externa 46
— — interna 50
— centralis retinae 50, 307
— cerebelli inferior anterior 52
— — posterior 52
— — superior 52
— cerebri anterior 51, 215
— — media 51, 215
— — posterior 52, 215
— cervicalis ascendens 53

Arteria cervicalis profunda 53
 — — superficialis 53
 — chorioidea 51
 — circumflexa femoris lateralis 68
 — — — medialis 68
 — — humeri anterior 55
 — — — posterior 55
 — — ilium profunda 67
 — — — superficialis 68
 — — scapulae 55
 — coeliaca 61
 — colica dextra 62
 — — media 62
 — — sinistra 63
 — collateralis media 55
 — — radialis 55
 — — ulnaris inferior 56
 — — — superior 55
 — communicans anterior 51
 — — posterior 51
 — coronaria cordis dextra 33
 — — — sinistra 33
 — cruralis 67
 — deferentialis 65
 — dorsalis linguae 47
 — — nasi 50
 — — pedis 70
 — epigastrica inferior 67
 — — superficialis 68
 — — superior 53
 — ethmoidalis anterior 50
 — — posterior 50
 — femoralis 67
 — fossae Sylvii 51
 — frontalis 50
 — gastrica dextra 61
 — — sinistra 61
 — gastroduodenalis 61
 — gastroepiploica dextra 61
 — — sinistra 61
 — genu inferior lateralis 69
 — — — medialis 69
 — — media 69
 — — superior lateralis 69
 — — — medialis 69
 — — suprema 68
 — glutaea inferior 66
 — — superior 66
 — haemorrhoidalis media 65
 — — superior 64
 — hepatica 61
 — — propria 61
 — hypogastrica 64
 — ileocolica 62
 — iliaca communis 64
 — — externa 64
 — — interna 64
 — iliolumbalis 66
 — infraorbitalis 50
 — intercostalis suprema 53
 — interossea communis 57
 — — dorsalis 57
 — — volaris 57
 — labialis inferior 48
 — — superior 48
 — lacrimalis 50
 — laryngea inferior 53
 — — superior 46
 — lienalis 61

Arteria lingualis 47
 — malleolaris anterior lateralis 72
 — — — medialis 72
 — — posterior lateralis 70
 — — — medialis 70
 — mammaria interna 52
 — masseterica 49
 — maxillaris externa 47
 — — interna 49
 — mediana 57
 — meningeae media 49, 213
 — mentalis 49
 — mesenterica inferior 63
 — — superior 62
 — musculophrenica 53
 — mylohyoidea 49
 — nutricia femoris 68
 — — fibulae 70
 — — humeri 55
 — — tibiae 70
 — obturatoria 66
 — occipitalis 48
 — ophthalmica 50
 — palatina ascendens 48
 — — descendens 50
 — pancreaticoduodenalis inferior 62
 — — superior 61
 — perforans prima 68
 — — secunda 68
 — — tertia 68
 — pericardiophrenica 53
 — peronea 70
 — pharyngea ascendens 49
 — plantaris lateralis 70
 — — medialis 70
 — — profunda 72
 — plicae cubiti superficialis 56
 — poplitea 69
 — princeps pollicis 56
 — profunda brachii 55
 — — femoris 68
 — pudenda interna 66
 — pulmonalis 42
 — radialis 56
 — recurrens interossea 57
 — — radialis 56
 — — ulnaris 57
 — — tibialis anterior 72
 — — — posterior 72
 — sacralis lateralis 66
 — — media 64
 — sphenopalatina 50
 — spermatica interna 63
 — sternocleidomastoidea 48
 — stylomastoidea 48
 — subclavia 51
 — subcostalis 60
 — sublingualis 47
 — submental 48
 — subscapularis 55
 — supraorbitalis 50
 — tarsea lateralis 72
 — temporalis media 49
 — — superficialis 49
 — thoracalis lateralis 55
 — — suprema 54
 — thoracoacromialis 54
 — thoracodorsalis 55
 — thyreoidea inferior 53

Arteria thyreoidea superior 46
 — tibialis anterior 71
 — posterior 70
 tonsillaris 48
 transversa colli 53
 — faciei 49
 — scapulae 53
 tympanica 49
 ulnaris 56
 umbilicalis 65
 uterina 65
 vaginalis 65
 vertebralis 51
 vesicalis inferior 65
 zygomatooorbitalis 49
 Arteriae bronchiales 59
 — ciliares anteriores 50, 307
 — posteriores 50, 307
 — digitales dorsales 72
 — volares communes 59
 — — propriae 59
 — gastricae breves 62
 — ileae 62
 — inguinales 68
 — intercostales 60
 — intestinales 62
 — jejunales 62
 — lumbales 64
 — mediastinales anteriores 53
 — — posteriores 60
 — metacarpeae volares 58
 — metatarseae dorsales 73
 — — plantares 71
 — oesophageae 60
 — ovaricae 63
 — palpebrales laterales 51, 308
 — — mediales 50, 308
 — perforantes 68
 — pericardiacae 60
 — phrenicae inferiores 60
 — — superiores 60
 — pudendae externae 68
 — radicales 135
 — renales 63
 — sigmoideae 63
 — spermaticae internae 63
 — spinales anteriores 52, 134
 — — posteriores 52, 134
 — suprarenales inferiores 63
 — — mediae 63
 — — superiores 60
 — surales 69
 — tarseae mediales 72
 — temporales profundae 49
 — testiculares 63
 — vesicales superiores 65
 Atrium 25
 Auricula 27, 288
 Auris externa 288
 — interna 293
 — media 291
 Basis pedunculi 168
 — encephali 136
 — pontis 156
 Brachia conjunctiva 158
 — pontis 156, 158
 Brachium quadrigeminum inferius 168
 — — superius 168

Bulbus aortae 42
 — cornu posterioris 193
 — inferior v. jugularis internae 82
 — oculi 299
 — olfactorius 181
 — superior v. jugularis internae 82
 Calcar avis 193
 Camera oculi anterior 303
 — — posterior 303
 Canalis semicirculares ossei 294
 Canaliculi lacrimales 305
 Canalis centralis medullae spinalis 123
 Capsula externa 196
 — interna 195, 196
 Caput nuclei caudati 194
 Cartilagine alares 287
 Cartilago lateralis nasi 287
 — septi nasi 286
 Caruncula lacrimalis 303
 Cauda equina 120
 — nuclei caudati 194
 Cavum epidurale 131
 — pericardii 36
 — septi pellucidi 191
 — subarachnoidale 132, 213
 — subdurale 131
 — tympani 291
 Cella media 192
 Cellulae mastoideae 293
 Centrum semiovale 190
 Cerebellum 157
 Cerebrum 136
 Chiasma opticum 172
 Chorda tympani 166, 227
 Chordae tendineae 26
 Chorioidea 310
 Chylus 111
 Cilia 303
 Circulus arteriosus 52
 Cisterna chyli 109
 — terminalis 132
 Cisternae subarachnoidales 213
 Claustum 196
 Clava 154
 Cochlea 294
 Colliculus facialis 162
 Colliculi superiores inferiores 167
 Columna grisea anterior 122
 — — posterior 122
 Columnae fornicis 191
 Commissura alba 125
 — cerebri anterior 143
 — — magna 147
 — — posterior 143, 171
 — grisea anterior 123
 — — posterior 123
 Commissurae palpebrarum 303
 Confluens sinuum 211
 Conjunctiva 304
 Conus arteriosus 28
 — medullaris 119
 Cornea 299
 Cornu anterius 192
 — inferius 192
 — laterale 123
 — posterius 192
 Cornua anteriora 123
 — lateralia 123

- Cornua posteriora 123
 Corpora geniculata 171
 — mamillaria 172
 Corpus adiposum orbitae 307
 — callosum 143
 — ciliare 300
 — fornicis 190
 — nuclei caudati 194
 — pineale 171
 — restiforme 155, 159
 — striatum 196
 — subthalamicum Luysii 173
 — trapezoideum 156
 — vitreum 303
 Cortex cerebelli 160
 — cerebri 153, 175
 — crura fornicis 191
 Crus cerebelli ad corpora quadrigemina 158
 — — — medullam oblongatam 159
 — — — pontem 156
 Cuneus 180
 Cuspis 26

 Decussatio lemniscorum 199
 — pyramidum 198
 Diaphragma sellae 211
 Diencephalon 150, 169
 Digitationes hippocampi 194
 Ductus arteriosus (Botalli) 42
 — cochlearis 296
 — endolymphaticus 295
 — lymphaticus dexter 110
 — — intestinalis 109
 — — sinister 109
 — nasolacrimalis 305
 — perilymphaticus 295
 — reuniens 296
 — semicirculares 295
 — thoracicus 109
 — thyreoglossus 262
 Dura mater encephali 209
 — — spinalis 131

 Eminentia collateralis 194
 — medialis 162
 Emissaria (Santorini) 83
 Emissarium condyloideum 84
 — mastoideum 84
 — parietale 84
 Encephalon 136
 Endocardium 30
 Enderachis 131
 Epicardium 30, 36
 Epiphysis cerebri 171, 272
 Epithalamus 170

 Falx cerebelli 210
 — cerebri 209
 Fascia bulbi (capsula Tenoni) 307
 Fasciculi pontis longitudinales 200
 Fasciculus cuneatus (Burdach) 128, 154
 — gracilis (Goll) 128, 154
 — proprius dorsalis 127
 — — lateralis 127
 — — ventralis 127
 — solitarius 164
 Fenestra ovalis (vestibuli) 291

 Fenestra rotunda (cochlearis) 291
 Filum terminale internum 134
 — — externum 134
 Fimbria hippocampi 191, 194
 Fissura calcarina 180
 — cerebri lateralis (Sylvii) 177
 — chorioidea 174
 — collateralis 180
 — hippocampi 179
 — horizontalis cerebelli 157
 — longitudinalis cerebri 140
 — mediana anterior 170, 153
 — parietooccipitalis 177
 — rhinica 180
 — transversa cerebelli 141
 — — cerebri 141
 Flocculus cerebelli 159
 Foramen atrioventriculare dextrum 27
 — — sinistrum 30
 — interventriculare (Monroi) 173
 — Luschka 163
 — Magendi 163
 — ovale 127
 Foramina venarum minimarum 28
 Forceps anterior 190
 — posterior 190
 Formatio reticularis 123, 156, 169
 Fornix 190
 — conjunctivae 204
 Fossa interpeduncularis 166
 — ovalis 27
 — rhomboidea 162
 Fovea centralis 302
 Frenulum veli medullaris anterioris 161, 167
 Funiculus anterior 121
 — lateralis 121, 155
 — posterior 121

 Ganglia spinalia 121
 Ganglion ciliare 224
 — coeliacum 255
 — geniculi 166, 227
 — jugulare n-i vagi 164, 230
 — mesentericum superius 255
 — nodosum n-i vagi 164, 230
 — oticum 226
 — petrosum n-i glossopharyngei 165, 228
 — semilunare (Gasseri) 166, 223
 — spinale 121, 223
 — spirale 165, 298
 — sphenopalatinum 225
 — stellatum 253
 — submaxillare 226
 — superius n-i glossopharyngei 165
 — vestibulare 298
 Genu capsulae internae 190
 — cerebrale n-i facialis 165
 — corporis callosi 143
 Glandula lacrimalis 304
 — pinealis 272
 — pituitaria 270
 — thymus 263
 — thyreoidea 260
 Glandulae sebaceae 284
 — ceruminosae 209
 — palpebrale mediale 404

Glandulae parathyreoideae 263
 — sudoriferae 284
 — suprarenales 268
 — thyreoideae accessoriae 263
 Globus pallidus 195
 Glomus caroticum 46
 Granulationes arachnoideales (Pachter)
 214

Gyri orbitales 181
 — occipitales laterales 179
 — — superiores 179
 Gyrus angularis 178
 — Broca 189
 — centralis anterior 178
 — — posterior 178
 — cinguli 180
 — dentatus 182
 — fornicatus 180
 — frontalis inferior 178
 — — medius 178
 — — superior 178
 — fusiformis 180
 — hippocampii 180
 — lingualis 180
 — rectus 181
 — supramarginalis 178
 — temporalis inferior 179
 — — medius 179
 — — superior 179

Helicotrema 297
 Helix 289
 Hemisphaeria cerebelli 141, 157
 — cerebri 137
 Hippocampus 182, 194
 Humor aquaeus 303
 Hypophysis cerebri 172, 270
 Hypothalamus 171

Incus 292
 Infundibulum 172
 Insula (Reilii) 179
 Intumescencia cervicalis 120
 — lumbalis 120
 Iris 301
 Isthmus gyri fornicati 180
 — rhombencephali 150

Labyrinthus membranaceus 295
 — osseus 293
 Lacunae venosae 210
 Lacus lacrimalis 303
 Lamina chorioidea epithelialis 162, 173
 — quadrigemina 166
 — rostralis 143
 — septi pellucidi 143, 191
 — spiralis membranacea 297
 — terminalis 143
 Lemniscus lateralis 161, 201
 — medialis 157, 199
 Lens crystallina 302
 Lien 114
 Ligamentum arteriosum 42
 — denticulatum 132
 — pectinatum 301
 — sternopericardiacum inferius 36
 — — superius 36
 Limbus conjunctivae 304
 — fossae ovalis 27

Liquor cerebrospinalis 132
 Lobi optici 167
 Lobulus paracentralis 180
 — parietalis inferior 178
 — — superior 178
 Lobus frontalis 178
 — occipitalis 178
 — olfactorius 181
 — parietalis 178
 — temporalis 179
 Lymphonodi 107

Macula lutea 32
 Malleus 292
 Massa intermedia 173
 Meatus acusticus externus 289
 — — internus 297
 Medulla oblongata 153
 — spinalis 119
 Membrana tympani 290
 — — secundaria 294
 — vestibularis 297
 Meninges 131, 259
 Mesencephalon 150, 166
 Metathalamus 171, 150
 Metencephalon 156
 Modiolus 295
 Musculi papillares 29
 — pectinati 28
 Musculus ciliaris 300
 — dilatator pupillae 301
 — levator glandulae thyreoideae
 262
 — — palpebrae superioris 305
 — obliquus oculi inferior 306
 — — — superior 306
 — rectus oculi inferior 306
 — — — lateralis 306
 — — — medialis 306
 — — — superior 306
 — sphincter pupillae 301
 — stapedius 292
 — tensor tympani 292
 Myelencephalon 150
 Myocardium 30

Neencephalon 139
 Neocerebellum 158
 Neocortex 183
 Neostriatum 195
 Nervi alveolares superiores 225
 — ampullares 238
 — cardiaci 231
 — caroticotympanici 229
 — ciliares breves 224
 — — longi 224
 — intercostales 241
 — haemorrhoidales 246
 — palatini 225
 — sphenopalatini 225
 — submaxillares 226
 — subscapulares 237
 — supraclaviculares 237
 — temporalis profundi 226
 — thoracales anteriores 237
 Nervus abducens 166, 221
 — accessorius (Willisii) 164,
 232
 — acusticus 228

Nervus alveolaris inferior 226
 — auricularis magnus 237
 — — posterior 228
 — auriculotemporalis 225
 — axillaris 241
 — buccinatorius 226
 — cardiacus inferior 253
 — — medius 253
 — — superior 252
 — caroticus internus 252
 — cochlearis 165, 228
 — cutaneus antebrachii lateralis 240
 — — — medialis 238
 — — — dorsalis 241
 — — brachii lateralis 241
 — — — medialis 238
 — — — posterior 241
 — — colli 237
 — — femoris lateralis 244
 — — — posterior 246
 — — surae medialis 247
 — dorsalis scapulae 237
 — erigens 257
 — ethmoidalis anterior 224
 — — posterior 224
 — facialis 165, 227
 — femoralis 244
 — frontalis 224
 — genito-femoralis 243
 — glossopharyngeus 164, 228
 — glutaeus inferior 245
 — — superior 245
 — hypoglossus 233
 — iliohypogastricus 243
 — ilioinguinalis 243
 — infraorbitalis 225
 — infratrochlearis 224
 — intermedius (Wrisbergi) 165, 228
 — interosseus volaris 240
 — — dorsalis 241
 — ischiadicus 246
 — lacrimalis 224
 — laryngeus inferior 231
 — — superior 231
 — lingualis 226
 — lumboinguinalis 243
 — massetericus 226
 — medianus 239
 — mentalis 226
 — musculocutaneus (perforans Casseri)
 240
 — mylohyoideus 226
 — nasalis externus 224
 — nasociliaris 224
 — nasopalatinus 225
 — obturatorius 245
 — occipitalis major 235
 — — minor 237
 — oculomotorius 223
 — olfactorius 223
 — opticus 223
 — pelvicus 257
 — peroneus communis 247
 — — profundus 247
 — — superficialis 247
 — petrosus profundus major 225
 — — superficialis major 225
 — — — minor 229
 — phrenicus 237

Nervus plantaris lateralis 247
 — — medialis 247
 — pterygoideus externus 227
 — — internus 226
 — pudendus 245
 — radialis 241
 — recurrens 231
 — saccularis 298
 — saphenus 244
 — spermaticus externus 243
 — splanchnicus major 253
 — — minor 253
 — stapedius 227
 — statoacusticus 165, 228
 — stylopharyngeus 229
 — subclavius 237
 — subcostalis 241
 — sublingualis 226
 — suboccipitalis 235
 — supraorbitalis 224
 — suprascapularis 237
 — supratrochlearis 224
 — suralis 247
 — thoracalis longus 237
 — thoracodorsalis 238
 — tibialis 246
 — trigeminus 166, 223
 — trochlearis 161, 223
 — tympanicus 229
 — ulnaris 238
 — utricularis 298
 — vagus 164, 229
 — vestibularis 165, 228
 — zygomaticofacialis 225
 — zygomaticotemporalis 225
 — zygomaticus 225
 Nodi lymphatici 107
 — — antebrachii 112
 — — auriculares anteriores 113
 — — — inferiores 113
 — — — posteriores 113
 — — axillares 112
 — — bronchiales 111
 — — cervicales profundi 114
 — — — superficiales 114
 — — coeliaci 111
 — — cubitales profundi 112
 — — — superficiales 112
 — — intercostales 112
 — — gastrici inferiores 111
 — — — superiores 111
 — — hepatici 111
 — — hypogastrici 111
 — — iliaci 111
 — — inguinales profundi 110
 — — — superficiales 110
 — — intercostales 111
 — — lienales 111
 — — lumbales 111
 — — mediastinales 111 112
 — — mesenterici 111
 — — mesocolici 111
 — — occipitales 113
 — — parotidei 114
 — — poplitei 110
 — — praelaryngei 114
 — — praetracheales 114
 — — pulmonales 111
 — — retropharyngeales 114

Nodi lymphatici sacrales 111
 — — sternales 112
 — — subinguinales superficiales 110
 — — submaxillares 114
 — — submentales 114
 Noduli lymphatici aggregati 107
 — — lienales 111
 — — solitarii 107
 Nodulus 29
 — vermis 159
 Nuclei proprii pontis 156
 Nucleus ambiguus 164
 — amygdalae 197
 — anterior thalami optici 170
 — caudatus 194
 — dentatus cerebelli 160
 — — olivae 163
 — dorsalis 124
 — — nervi cochlearis 165
 — — — vagi 162
 — emboliformis 160
 — fasciculi gracilis 163
 — fastigii 160
 — globosus 160
 — hypoglossi 164
 — lateralis thalami optici 170
 — lenticularis 195
 — masticatorius 166
 — medialis thalami optici 170
 — mesencephalicus nervi V 166
 — nervi oculomotorii 169
 — — trochlearis 169
 — radialis spinalis n. trigemini 166
 — ruber 169
 — salivatorius inferior 165
 — — superior 156
 — sensibilis n. trigemini 166
 — terminalis 164
 — tuberculi cuneati 163
 — ventralis n. cochlearis 165

 Oliva inferior 154
 — superior 157
 Operculum 152
 Ossicula auditus 292
 Ostium arteriosum ventriculi dextri 29
 — — — sinistri 30
 — pharyngeum tubae 293
 Ovarium 273

 Palaeocerebellum 158
 Palaeocortex 183
 Palaeoencephalon 139
 Palaeopallium 183
 Palaeostriatum 196
 Pallium 137, 175
 Palpebrae 303
 Pancreas 272
 Papilla 300
 — n. optici 302
 Papillae entis 283
 — lacrimales 303
 Paraganglion aorticum lumbale 269
 Pars basilaris pontis 156
 — dorsalis pontis 156
 — mamillaris hypothalami 172
 — optica hypothalami 171
 Pedunculi cerebri 168
 Pedunculus flocculi 159

Polliculus 23
 Perilymphe 295
 Periorbita 367
 Pes pedunculi 168
 Pia mater encephali 214
 — — spinalis 131
 Plexus aorticus abdominalis 255
 — brachialis 237
 — cardiacus 253
 — profundus 35
 — superficialis 35
 cervicalis 236
 — chorioideus ventriculi tertii 174
 — — — lateralis 174, 193
 — — — quarti lateralis 163
 — — — medius 163
 — coccygeus 245
 coeliacus (solaris) 254
 dentalis 225
 femoralis 255
 gastricus anterior 231
 — superior 231
 haemorrhoidalis 101
 hypogastricus 255
 iliacus 255
 — lienalis 255
 — lumbalis 243
 — mesentericus inferior 255
 — — superior 255
 — ovaricus 95
 — pampiniformis 95
 — parotideus 227
 — pterygoideus 88
 — pudendalis 101
 — pudendus 245
 renalis 255
 — sacralis 245
 — suprarenalis 255
 — thympanicus 229
 — uterovaginalis 102, 255
 — vasculosi 22
 — venosi 74
 — — vertebrales 80
 venosus alveolaris 86
 — — pharyngeus 85
 — — pterygoideus 86, 88
 vesicalis 101, 255
 — vesicoprostaticus 101
 — vesicovaginalis 102
 — — conjunctivae 303
 Pons (Varolii) 156
 Portio major n. trigemini 166
 — minor n. trigemini 166
 Porus acusticus internus 297
 Praecuneus 180
 Processus ciliares 300
 Promontorium 291
 Prosencephalon 150
 Pulvinar thalami 170
 Punctum lacrimale 303
 Putamen 195
 Pyramis 153

 Radiatio corporis callosi 207
 Radix anterior 121
 — mesencephalicus n-i trigemini 166
 — posterior 121
 — spinalis n. trigemini 166
 Rami bronchiales n-i vagi 231

- Rami calcanei laterales 247
 - — mediales 247
 - cardiaci 253
 - — inferiores 231
 - — superiores 231
 - dentales inferiores 233
 - gingivales 233
 - lienales 232
 - oesophagei 231
 - pericardiaci n-i vagi 231
 - pharyngei n-i glossopharyngei 228
 - — — vagi 231
- Ramus auricularis n-i vagi 230
 - descendens n-i hypoglossi 233
 - mandibularis n-i trigemini 225
 - maxillaris n-i trigemini 225
 - ophthalmicus n-i trygemini 224
- Recessus ellipticus 294
 - epitympanicus 291
 - infundibuli 172
 - lateralis 162
 - opticus ventriculi tertii 173
 - sphaericus 294
- Regio subthalamica 173
- Rete articulare cubiti 59
 - — genu 73
 - calcaneum 73
 - carpi dorsale 59
 - — volare 59
 - malleolare laterale 73
 - — mediale 73
 - mirabile 22
 - pedis dorsale 73
 - vasculosum 21
 - venosum carpi volare profundum 90
 - — dorsale manus profundum 90
 - — — superficiale 90
 - — — pedis cutaneum 103
 - — plantare cutaneum 104
- Retina 302
- Rhombencephalon 150, 153
- Rhinencephalon 181
- Rostrum corporis callosi 143
- Sacculus 295
- Saccus conjunctivae 304
 - durae matris spinalis 131
 - endolymphaticus 295
 - lacrimalis 305
- Scala tympani 296
 - vestibuli 296
- Sclera 299
- Septum atriorum 25
 - cordis 25
 - medianum 120
 - membranaceum cordis 31
 - pellucidum 143, 191
 - subarachnoidale posterius 133
 - ventriculorum 25
- Sinus alae parvae 212
 - basilaris 212
 - caroticus 45
 - cavernosus 50
 - coronarius cordis 27
 - durae matris 83
 - intercavernosus anterior 212
 - — posterior 212
 - occipitalis 210
 - petrosus inferior 212
- Sinus petrosus superior 210
 - rectus 211
 - sagittalis inferior 209
 - — superior 209
 - sigmoideus 211
 - sphenoparietalis 84
 - transversus 211
 - — pericardii 37
 - valvulae 75
 - venosus sclerae 308
- Spatia anguli iridis 302
- Spatium perichorioideum 300
- Splenium corporis callosi 143
- Stapes 292
- Stratum fibrosum pericardii 36
 - griseum centrale 168
- Stria medullaris 170
 - terminalis 170
- Striae acusticae 162
 - longitudinales 190
 - medullares 162
 - transversales 190
- Substantia alba 120
 - corticalis cerebelli 160
 - — pallii 183
 - gelatinosa (Rolandi) 123
 - grisea 120
 - nigra 168
 - perforata anterior 182
 - — posterior 168
- Sulci occipitales laterales 179
 - — superiores 179
 - orbitales 179
- Sulcus basilaris 156
 - centralis (Rolandi) 177
 - — insulae 179
 - cinguli 179
 - circularis insulae 179
 - coronarius 25
 - corporis callosi 179
 - frontalis inferior 178
 - — superior 178
 - interparietalis 178
 - lateralis anterior 120, 153
 - — mesencephali 161
 - — posterior 120, 153
 - longitudinalis anterior 25
 - — posterior 25
 - medianus fossae rhomboideae 162
 - — posterior 120, 153
 - nervi oculomotorii 168
 - occipitalis transversus 179
 - olfactorius 181
 - paracentralis 179
 - postcentralis 178
 - praecentralis infetior 178
 - — superior 178
 - temporalis inferior 179
 - — medius 179
 - — superior 179
- Supercilia 304
- Taeniae 173
- Taenia ventriculi quarti 163
- Tegmentum pedunculi 168
 - pontis 156
- Tela chorioidea 214
 - — ventriculi quarti 162
 - — — tertii 173

Tela subcutanea 284
 Telencephalon 150, 152
 Tentorium cerebelli 210
 Testis 273
 Thalamencephalon 169
 Thalamus opticus 169
 Thymus 264
 — cervicalis 264
 Tonsillae 107, 159
 Trabeculae carnae 29
 Tractus arteriosus anterior 135
 — — posterior 135
 — bulbothalamicus 199
 — corticobulbaris 200
 — corticocerebellaris 200
 — corticopontinus 200
 — corticospinalis anterior 130
 — — lateralis 129
 — frontopontinus 200
 — occipito-temporo-pontinus 200
 — olfactorius 181
 — olivocerebellaris 202
 — opticus 172
 — pyramidalis anterior 130
 — — lateralis 129
 — rubrospinalis 130, 169, 203
 — spinocerebralis ventralis 120
 — — dorsalis (Flechsig) 129
 — spinothalamicus 129, 201
 — testospinalis 130, 201
 — vestibulospinalis 130, 165, 202
 Tragus 289
 Trigonum collaterale 193
 — lemnisci 161
 — n. hypoglossi 162
 — olfactorium 182
 Truncus bronchomediastinalis 111
 — costocervicalis 53
 — encephali 137
 — intestinalis 109
 — jugularis 110
 — lumbalis 109, 111
 — lumbosacralis 243
 — lymphaticus dexter 110
 — subclavius 110
 — sympathicus 251
 — thyreocervicalis 53
 Tuba auditiva (Eustachii) 293
 Tuber cinereum 172
 Tuberculum acusticum 162
 — auriculae (Darwini) 289
 — cinereum 155
 — intervenosum 26
 Tunica fibrosa lienis 115
 — vasculosa oculi 300
 Tunicae vasculosae 22

 Uncus 181
 Utriculus 295
 Umbo membranae tympani 291

 Vallecule cerebelli 157
 Valvula bicuspidalis 30
 — sinus coronarii 27
 — tricuspidalis 28
 — venae cavae inferioris 27
 Valvulae cuspidales 26
 — semilunares 26
 — venosae 74

Varicocele 95
 Vasa afferentia 108
 — chyliifera 111
 — efferentia 108
 — lymphatica 108
 Vasocorona 135
 Velum medullare anterius 161
 — — posterius 159, 162
 Vena alveolaris inferior 88
 — angularis 85
 — anonyma dextra 80
 — — sinistra 80
 — auricularis posterior 88
 — axillaris 92
 — azygos 78
 — basilica 92
 — brachialis communis 91
 — cava inferior 77, 93
 — — superior 76
 — cephalica 90, 91
 — cerebri magna (Galenii) 175
 — cervicalis profunda 81
 — circumflexa ilium interna 103
 — — superficialis 105
 — colica media 98
 — — sinistra 99
 — cordis magna 33
 — — media 33
 — — parva 34
 — coronaria ventriculi 97
 — cystica 97
 — diploica frontalis 84
 — — occipitalis 84
 — — temporalis anterior 84
 — — — posterior 84
 — dorsalis clitoridis 101
 — — linguae 85
 — — penis 101
 — epigastrica inferior 103
 — — superficialis 105
 — — superior 81
 — facialis anterior 85
 — — communis 85, 86
 — — posterior 87
 — — profunda 86
 — femoralis 104
 — — anterior 104
 — frontalis 85
 — gastroepiploica dextra 98
 — — sinistra 98
 — glutea inferior 100
 — — superior 100
 — haemorrhoidalis superior 99
 — hemiazygos inferior 78
 — — superior 79
 — hypogastrica 100
 — ilco-colica 98
 — iliaca communis 100
 — — externa 102
 — — interna 100
 — iliolumbalis 101
 — intercostalis suprema 81
 — jugularis anterior 89
 — — externa 88
 — — interna 82
 — labialis inferior 86
 — — superior 86
 — laryngea anterior 85
 — lienalis 98

Vena lingualis 85
 — lumbalis ascendens 78
 - mammaria interna 81
 maxillaris interna 87
 — media cordis 34
 — mediana antibrachii 92
 — basilica 92
 — cephalica 92
 — colli 89
 — cubiti 92
 — mesenterica inferior 99
 — superior 97
 — nasofrontalis 85, 86
 — obturatoria 100
 — occipitalis 88
 — ophthalmica inferior 84
 — superior 84
 — ovarica 95
 — palatina 87
 - pancreaticoduodenalis inferior 98
 — superior anterior 98
 — — posterior 97
 — paraumbilicalis 97
 — pedis marginalis lateralis 103
 — — medialis 103
 — poplitea 105
 — portae 96
 - profunda femoris 104
 — linguae 85
 — pudenda interna 102
 — pylorica 97
 — renalis 95
 — sacralis lateralis 100
 — media 100
 — salvatella 90
 — saphena magna 104
 — parva 104
 — spermatica interna 95
 — subclavia 89
 — sublingualis 85
 — submentalis 87
 — supraorbitalis 85, 86
 — suprarenalis 95
 — temporalis media 87
 — superficialis 87
 — testicularis 95
 — thoracalis lateralis 92
 — thoracoepigastrica 92
 — transversa colli 89
 — faciei 87
 — scapulae 89
 — vertebralis 81
 Venae articulares genu 105
 — mandibulae 87
 — auditivae 84
 — auriculares anteriores 87
 — brachiales 91
 — bronchiales 78, 80
 — bulbi vestibuli 102
 — cerebri 84
 — circumflexae femoris laterales 105
 — — mediales 105
 — humeri 92
 — colicae dextrae 98
 — comitantes 73
 — a. popliteae 105
 — deferentiales 102
 — digitales pedis dorsales 103
 — — — communes 103

Venae diploicae 84
 — duodenales 98
 — epididymicae 95
 — epigastricae superiores 81
 — epiploicae 98
 — gastricae 98
 — — breves 98
 — haemorrhoidales inferiores 102
 — hepaticae 96
 — intercostales anteriores 81
 — — supremae 81
 — intestinales ileae 98
 — — jejunales 98
 — lumbales 93
 — mammariae internae 81
 — massetericae 87, 88
 — mediastinales anteriores 77
 — — posteriores 78
 — meningeae 83
 — — mediae 84
 — metacarpeae dorsales 90
 — metatarsae dorsales 104
 — — plantares 104
 — minimae cordis 33
 — musculophrenicae 81
 — nasales externae 86
 — oesophageae 78, 80, 97
 — ophthalmicae 84
 — palpebrales inferiores 86
 — — superiores 86
 — pancreatica 97, 98
 — pancreatoduodenales 97, 98
 — paraumbilicales 96
 — parotideae 87
 — pericardiacae 77
 — perinei 102
 — pharyngeae 85
 — phrenicae inferiores 94
 — pterygoideae 88
 — pudendae externae 105
 — pulmonales 42
 — renales 95
 — scrotales anteriores 105
 — — posteriores 102
 — sigmoideae 99
 — spermaticae internae 95
 — sphenopalatinae 88
 — temporales profundae 88
 — thymicae 80
 — thyreoideae inferiores 81
 — — superiores 85
 — tracheales 80
 — urethrales 102
 — uterinae 102
 — vorticosae 300
 Ventriculi laterales 192
 Ventriculus 25
 — quartus cerebri 162
 — terminalis 123
 — tertius cerebri 173
 Vermis cerebelli inferior 157
 — — superior 157
 Vortex cordis 31
 Zona (pars) intermedia 123
 — spongiosa 123
 — terminalis 123
 Zonula ciliaris 302

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	Стр. 3
ОТДЕЛ ПЕРВЫЙ	
СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА	
Введение	5
Кровеносная система	—
Лимфатическая система	7
Сравнительная анатомия сосудистой системы	8
Сердце и главные сосуды	—
Артериальная система	12
Венозная система	13
Лимфатическая система	14
Селезенка	15
Эмбриогенез сосудистой системы	—
Сердце	18
Периферическая сосудистая система	19
Общее учение о сосудах (общая ангиология)	22
Некоторые особенности внутриорганных кровообращений	24
Сердце	—
Наружная форма, внутреннее устройство	27
Описание отдельных камер сердца	30
Строение сердечной стенки	33
Сосуды и нервы сердца	36
Околосердечная сумка	38
Топография сердца	39
Данные рентгенографии	42
Сосуды легочного круга кровообращения	—
Кровеносные сосуды большого круга	—
Артериальная система	—
Аорта	43
Данные рентгенографии	44
Ветви дуги аорты	—
Безымянная артерия	—
Общая сонная артерия	46
Наружная сонная артерия	50
Внутренняя сонная артерия	51
Подключичная артерия	54
Подкрыльцовая артерия	55
Плечевая артерия	56
Артерии предплечья и кисти	59
Ветви грудной аорты	60
Ветви брюшной аорты	64
Общая подвздошная артерия	—
Подчревная артерия	66
Наружная подвздошная артерия	67
Бедренная артерия	69
Подколенная артерия	70
Артерии голени и стопы	325

	Стр.
Венозная система	73
Общая часть	—
Специальная часть	76
Система верхней поллой вены	77
Непарная и полунепарные вены	78
Безыменные вены	80
Внутренняя яремная вена	82
Внутричерепные притоки внутренней яремной вены	83
Внечерепные притоки внутренней яремной вены	85
Наружная яремная вена	88
Передняя яремная вена	89
Подключичная вена	—
Вены верхней конечности	90
Вены предплечья и плеча	91
Система нижней поллой вены	93
Притоки нижней поллой вены	—
Система воротной вены	96
Корни воротной вены	97
Общая подвздошная вена	100
Вены нижней конечности	103
Кровообращение зародыша	105
Изменения кровообращения после рождения	107
Лимфатическая система	—
Главные лимфатические протоки	109
Лимфатические сосуды и узлы отдельных областей	110
Данные рентгенографии	114
Селезенка	—

ОТДЕЛ ВТОРОЙ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Центральная нервная система	116
Введение	—
Спинной мозг	118
Сравнительная анатомия спинного мозга	—
Эмбриогенез спинного мозга	—
Анатомия спинного мозга	119
Внутренняя структура и проводящие пути спинного мозга	122
Оболочки спинного мозга	131
Кровеносные сосуды спинного мозга	134
Анатомия головного мозга	136
Общие данные	—
Основание головного мозга	140
Срединный разрез головного мозга	143
Фронтальный разрез головного мозга	144
Сравнительная анатомия	145
Эмбриогенез головного мозга	150
Ромбовидный мозг	153
Продолговатый мозг	—
Задний мозг	156
Мост	—
Мозжечок	157
Перешеек ромбовидного мозга	161
Четвертый желудочек	162
Топография серого вещества ромбовидного мозга	163
Средний мозг	166
Промежуточный мозг	169
I. Область зрительного бугра	—
II. Подталамическая область	171
III. Третий желудочек	173
Концевой мозг	175
Рельеф плаща	—
Дорзо-латеральная поверхность полушарий	178
Медиальная и базальная поверхности полушарий	179
Обонятельный мозг	181
Строение коры концевой мозга	183
О морфологических основах динамической локализации функций в коре больших полушарий головного мозга	186

	Стр.
Внутреннее устройство полушарий конечного мозга	190
Боковые желудочки	192
Узлы основания конечного мозга	194
Проводящие пути головного мозга	197
Продолговатый мозг	—
Мост	200
Мозжечок	201
Средний мозг	202
Промежуточный мозг	204
Внутренняя капсула	205
Конечный мозг	206
Экстрапирамидная система	209
Оболочки головного мозга	—
Сосуды головного мозга	214
Периферическая нервная система	218
Сравнительная анатомия	—
Спинномозговые нервы	—
Черепномозговые нервы	219
Черепномозговые нервы	223
Спинномозговые нервы	233
Задние ветви	235
Передние ветви	236
Шейное сплетение	—
Плечевое сплетение	237
Передние ветви грудных нервов	241
Передние ветви поясничных, крестцовых и копчикового нервов	243
Поясничное сплетение	—
Нервы поясничного сплетения	—
Крестцовое сплетение	245
Длинные нервы крестцового сплетения	246
Вегетативная часть нервной системы	249
Общие данные	—
Симпатический отдел	251
Парасимпатический отдел	255

ОТДЕЛ ТРЕТИЙ

ОРГАНЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Введение	259
Щитовидная железа	260
Околощитовидные железы	263
Вилочковая железа	264
Надпочечники и хромоаффинная система	267
Гипофиз	270
Шишковидная железа	272
Поджелудочная железа	—
Половые железы	273

ОТДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Сравнительная анатомия	275
Органы кожного чувства	276
Органы вкуса	277
Органы обоняния	—
Органы слуха и статического чувства	278
Орган зрения	279
Органы чувств человека	282
Органы осязания	—
Орган вкуса	286
Орган обоняния	—
Орган слуха	288
Наружное ухо	—
Барабанная перепонка	290
Среднее ухо	291
Внутреннее ухо	293
	327

	Стр.
Орган зрения	299
Наружная оболочка	—
Средняя, или сосудистая, оболочка	300
Внутренняя, или сетчатая, оболочка глаза	302
Ядро глазного яблока	—
Вспомогательные аппараты глаза	303
Слезный аппарат	304
Двигательный аппарат органа зрения	305
Соединительнотканые образования глазницы	307
Сосуды и нервы органа зрения	—
Предметный указатель	310

Страницы	С
45	12
52	3
57	27
136	Р
141	7
152	9
163	28
206	7
212	2
230	П к р
231	12
249	12
260	8
266	об к
272	14
273	20
317	2
319	3
321	1

Стр.
299
—
300
302
—
303
304
305
307
—
310

ОПЕЧАТКИ

Страницы	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
45	12 снизу	temporalis; superficialis	temporalis superficialis;	Корр.
52	3 .	intercostalea	intercostales	Типогр.
57	27 сверху	reccurrens	recurrens	•
136	Рис. 98		Рисунок следует повернуть на 180°	Ред.
141	7 снизу	perofrata	perforata	Типогр.
152	9 .	laterails	lateralis	•
163	28 .	apertura meda	apertura media	•
206	7 .	insura	incisura	Автора
212	2 сверху	cerebell)i,	cerebelli),	Типогр.
230	Подпись к рис. 183	орты	аорты	•
231	12 сверху	plexus	к plexus	Автора
249	12 .	в механизмах,	в механизмах	Корр.
260	8 снизу	thymusu	thymus и	Типогр.
266	объяснение к рис. 210	сердцевидное	серцевинное	Корр.
272	14 сверху	medillares	medullares	•
273	20 .	сваивать	осваивать	Типогр.
317	24 снизу	Cochlaea	Cochlea	Корр.
319	37 .	tyreoideae	thyreoideae	•
321	1 сверху	Nodi limphatici	Nodi lymphatici	Типогр.

Заказ № 1080

Cip.

299

—

300

302

—

303

304

305

307

(2)

cauna musculorum: m. iliopsoas, h. femoralis,
n. cutaneus femoris lateralis
cauna savorum: a. femoralis ^{et p. n.} ^{max} ~~h. femoralis~~ n. n. n.

lis,

10 py5.

